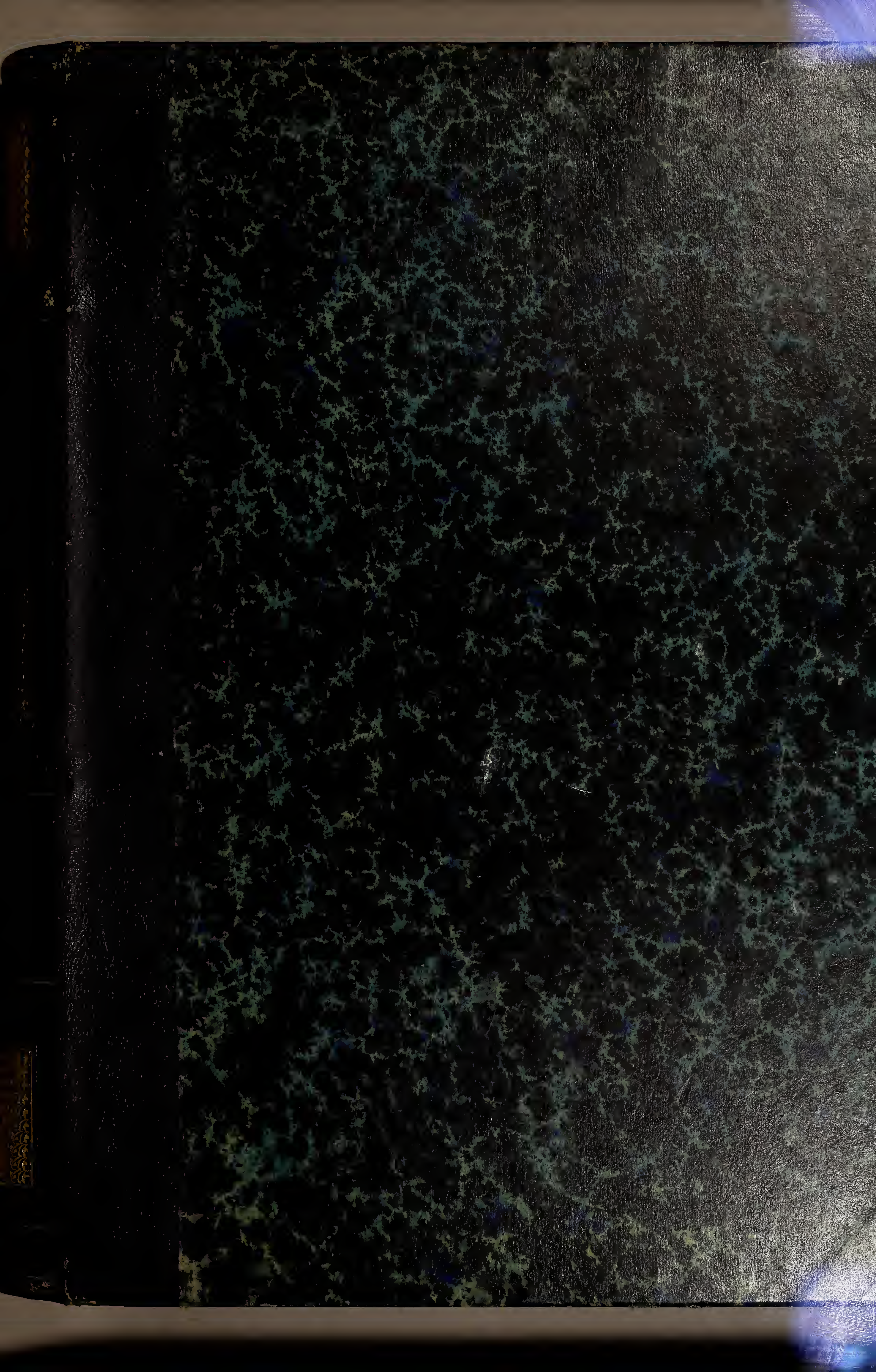




XI-270 pag - 9 mapas - El mapa n° 5 en el tomo de
(más 1) L'Homme americain

289 pag - 10 mapas (más 1)

188 pag - 22 láminas

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

(Le Brésil, la République orientale de l'Uruguay, la République Argentine, la Patagonie, la République du Chili, la République de Bolivia, la République du Pérou).

STRASBOURG, IMPRIMERIE DE VEUVE BERGER-LEVRAULT.

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

(LE BRÉSIL, LA RÉPUBLIQUE ORIENTALE DE L'URUGUAY, LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE, LA PATAGONIE, LA RÉPUBLIQUE DU CHILI, LA RÉPUBLIQUE DE BOLIVIA, LA RÉPUBLIQUE DU PÉROU),

EXÉCUTÉ PENDANT LES ANNÉES 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832 ET 1833,

PAR

ALCIDE D'ORBIGNY,

DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES DE LA FACULTÉ DE PARIS; CHEVALIER DE L'ORDRE ROYAL DE LA LÉGION D'HONNEUR, DE L'ORDRE DE S. WLADIMIR DE RUSSIE, DE LA COURONNE DE FER D'AUTRICHE; OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR BOLIVIENNE; MEMBRE DES SOCIÉTÉS PHILOMATHIQUE, DE GÉOLOGIE, DE GÉOGRAPHIE ET D'ETHNOLOGIE DE PARIS; MEMBRE HONORAIRE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES; MEMBRE DES ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES DE TURIN, DE MADRID, DE MOSCOU, DE PHILADELPHIE, DE RATISBONNE, DE MONTEVIDEO, DE BORDEAUX, DE NORMANDIE, DE LA ROCHELLE, DE SAINTES, DE BLOIS, ETC.; AUTEUR DE LA PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE, ETC.

Ouvrage dédié au Roi,

et publié sous les auspices de M. le Ministre de l'Instruction publique
(commencé sous le ministère de M. Guizot).

TOME TROISIÈME.

2.e Partie : GÉOGRAPHIE.

PARIS,
CHEZ P. BERTRAND, ÉDITEUR,
Libraire de la Société géologique de France,
RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARCS, 65.

STRASBOURG,
CHEZ V.e LEVRAULT, RUE DES JUIFS, 33.

1846.

GÉOGRAPHIE,

PAR

ALCIDE D'ORBIGNY.

1846.

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE.

INTRODUCTION.

La géographie générale d'un pays doit, comme je la comprends, renfermer des détails relatifs à sa configuration orographique, aux cours d'eau qui le sillonnent, à ses habitans, et l'indication de ses productions naturelles et industrielles. Il faut y rattacher encore toutes les questions qui se lient directement ou indirectement au sol considéré dans ses formes, dans ses lignes isothermes, dans ses produits animaux et végétaux propres à chaque région en particulier, et enfin, dans les rapports de relations extérieures ou intérieures que déterminent l'ensemble ou les diverses parties.

Si, dans mes voyages, je m'étais borné à recueillir, sur chaque branche d'observation en particulier, ces renseignemens généraux propres à donner une idée de chaque contrée, j'aurais suivi cette marche; mais la trop grande étendue des matériaux recueillis m'a forcé d'en prendre une entièrement différente. Une description géographique, surchargée de trop de détails spéciaux, serait devenue fastidieuse même pour le géographe, tandis que les hommes livrés à d'autres sciences auraient été obligés d'y chercher péniblement, dans chaque circonscription politique ou physique, l'objet spécial de leurs études favorites. Ces raisons m'ont conduit, dès le principe de mon travail, à l'adoption d'une tout autre méthode. Considérant les matériaux de mon voyage comme un ensemble de faits sur l'Amérique méridionale, j'ai adopté, dans leur publication, une division purement scientifique, de manière à remplir un cadre qui en renferme toutes les branches.

Dans la *Partie historique*[1], contenant la relation de mon voyage, je voulais peindre à grands traits l'aspect pittoresque des lieux, leurs formes, leur disposition isotherme, l'ensemble de leurs productions naturelles, de leurs productions industrielles, et retracer les impressions que leurs habitans ont pu produire sur moi. J'ai donc considéré cette section de mes travaux comme de la *Géographie descriptive*, que devaient compléter les observations et les descriptions géographiques réservées pour la *Géographie spéciale.*[2]

Sous le titre de *Géologie*[3], j'ai réuni toutes les observations relatives à la composition du sol, à ses formes orographiques, comparées à son âge relatif, aux allures des terrains. J'ai abordé toutes les questions générales se rattachant aux révolutions qui, à chaque grande époque de l'histoire du monde, sont venues changer la forme du continent américain, et déterminer ces immenses reliefs, ces dépressions si remarquables et si largement tracées.

A la *Paléontologie*[4] j'ai décrit et figuré les êtres perdus de toutes les faunes qui se sont succédé dans les couches terrestres de l'Amérique méridionale, depuis le commencement de l'animalisation jusqu'à l'époque actuelle. J'ai mis également les diverses époques auxquelles ces faunes appartiennent, en rapport avec les révolutions géologiques qui les ont déterminées. Cette comparaison, jointe à l'ensemble de mes autres travaux sur cette matière, m'a donné l'intime conviction que la séparation par faunes distinctes des divers âges géologiques n'est que la conséquence visible des reliefs et des affaissemens de diverses valeurs, de la croûte terrestre, dans toutes ses parties.

Mon travail sur l'*Homme américain*[5] renferme toutes mes observations générales et spéciales sur les indigènes du nouveau monde. J'y ai comparé les caractères physiques et physiologiques avec les caractères moraux. J'ai cherché à grouper les tribus en grandes races caractérisées par leurs traits, et à suivre, à travers le continent américain, ces hordes sauvages dans leurs migrations de toutes les époques.

Le complément indispensable de ce travail sur les races devait renfermer, sous le titre de *Linguistique*, les vocabulaires de toutes les langues qui se

---

1. Voyage dans l'Amér. mér., t. I, II et III, 1.re part.
2. La Géographie forme la 2.e partie du tome III.
3. Géologie, Voy. dans l'Amér. mér., t. III, 3.e part.
4. Paléontologie, Voy. dans l'Amér. mér., t. III, 4.e part.
5. Homme américain, Voy. dans l'Amér. mér., t. IV, 1.re part.

parlent depuis la Patagonie jusqu'au 12.e degré de latitude, vocabulaires recueillis durant mon voyage, mais cette partie, faute de place, n'a pu être donnée dans cet ouvrage. J'espère que sous un gouvernement si éclairé et si bien disposé à encourager les sciences, les matériaux de cette nature, si difficiles à obtenir, ne resteront pas indéfiniment renfermés dans mes cartons, où le moindre accident peut les anéantir.

Toutes les branches de la zoologie ont, dans mon ouvrage, leur partie spéciale, où les questions géographiques n'ont point été négligées. Les *Mammifères*[1], les *Oiseaux*[2], contiennent des considérations relatives à leur distribution géographique et à l'influence qu'exerce sur cette même distribution la composition orographique ou phytographique. J'y ai déduit la concordance parfaite du rapport de la température déterminée par la latitude, comparée à la zone de température qu'amène, sous les régions équatoriales, le degré relatif d'élévation des montagnes au-dessus des océans. J'y ai, de plus, recherché les causes et les limites des migrations annuelles des êtres[3] par rapport aux différentes régions.

Les *Reptiles*[4], les *Poissons*[5] et les animaux annelés, tels que les *Insectes*[6] et les *Crustacés*[7], ont aussi été décrits séparément.

Les animaux *Mollusques*[8] (les coquilles) m'ont offert, dans leur étude géographique, les faits les plus curieux de l'influence de la configuration orographique et des courans généraux sur leur distribution géographique[9]. Cette étude, en apparence peu utile, a pourtant une immense importance; car elle est destinée à nous réveler, un jour, par l'appréciation des faits actuels, ce qui a dû exister, au sein des mers, à toutes les époques géologiques. Mes recherches sur les animaux rayonnés, tels que les *Foraminifères*[10] et les *Polypiers*[11], m'ont présenté des résultats non moins curieux.[12]

---

1. Mammifères, t. IV, 2.e partie, rédigée par M. Gervais et par moi.
2. Oiseaux, t. IV, 3.e partie, rédigée par moi.
3. *Oiseaux*, p. 141 à 158.
4. Reptiles, t. IV, 4.e partie. Ce travail a été confié à M. Bibron.
5. Poissons, t. IV, 5.e partie. M. Valenciennes a bien voulu se charger de cette section.
6. Insectes, t. VI, 1.re part. MM. Brullé et Blanchard se sont occupés de la rédaction de cette partie.
7. Crustacés, t. VI, 2.e part. MM. Milne Edwards et Lucas ont bien voulu s'occuper de cette partie.
8. Mollusques, t. V, 3.e partie, rédigée par moi.
9. Voyez mon introduction aux *Mollusques*.
10. Foraminifères, t. V, 5.e partie, rédigée par moi.
11. Polypiers, t. V, 4.e partie, rédigée par moi.
12. Voyez mon introduction aux *Foraminifères*.

La *Botanique* ne m'a pas moins occupé durant mon voyage. J'ai recueilli tous les élémens propres à une publication générale; mais, ne pouvant moi-même me livrer à l'étude de toutes les branches des sciences naturelles, j'ai dû confier à d'autres soins la rédaction de cette partie, dont les *Palmiers*[1], les plus grands et les plus remarquables des végétaux du nouveau monde, et les *Cryptogames*[2], si nombreux, seront les seules plantes qui prendront place dans mon ouvrage, les plantes *phanérogames* n'ayant pu y être publiées.

On voit, en résumé, que, procédant d'après un autre ordre, prenant, par exemple, les choses suivant leur nature, au lieu de les diviser par les pays qui les renferment, j'ai également rempli mon cadre, de manière à donner un travail étendu et général sur l'Amérique méridionale.

Il me reste à dire un mot sur la partie de *Géographie spéciale*. Lorsque je partis pour mon voyage, je croyais l'Amérique beaucoup mieux connue qu'elle ne l'était. Devant du reste donner, dans mes recherches, une attention plus particulière aux sciences naturelles, je n'emportai avec moi qu'une grande boussole à alidade, propre à relever mes itinéraires, et des baromètres que les circonstances ont rendus inutiles. Dès que je voulus mettre mes observations géologiques en rapport avec les cartes, je m'aperçus immédiatement de l'inutilité de ces observations, si je ne pouvais les appuyer sur un cadre géographique réel, qui vînt remplacer le tracé fautif de ces cartes. Je me mis à l'ouvrage avec activité et relevai mes itinéraires. J'aurais voulu y joindre des observations astronomiques, mais je manquais d'instrumens et ne pus en obtenir d'Europe. Il fallut donc me contenter de mes itinéraires, que je relevai en calculant les distances par le temps de la marche, en dessinant, avec le plus grand soin, tout ce qui tenait à la configuration du sol. Quoique ce mode de procéder, le seul que me permît le manque d'instrumens, donnât des distances quelque peu incertaines, il présentait au moins l'aspect orographique et hydrographique réel des lieux en rapport avec mes recherches géologiques.

En examinant les cartes de Brué publiées en 1835, faites d'après les observations astronomiques de M. Pentland, et en les comparant à mes cartes, on se convaincra que, malgré ces observations astronomiques, on ignorait presque entièrement encore, pour la Bolivia, la forme réelle des plateaux, la

---

1. Palmiers, t. VII, 1.re part., rédigée par M. Martius.

2. Cryptogamie, t. VII, 2.e part., rédigée par M. Montagne.

direction et les embranchemens des chaînes de montagnes, le nombre et les affluens des cours d'eau. En effet, si des déterminations de points isolés sont indispensables pour la formation d'une carte, il n'est pas moins évident qu'avec ces seules données on ne peut avoir aucune idée positive de la configuration du sol.

Mes travaux géographiques, présentés à l'Académie des sciences en 1834, ont été examinés par M. Savary, son commissaire, qui, dans un rapport spécial, a présenté ses opinions à cet égard. Je ne citerai ici aucun passage de ce rapport, imprimé tout entier en tête de la partie géologique.[1]

Après les considérations générales qui précèdent et les détails géographiques insérés dans la partie historique de mon voyage, je dois me borner à donner ici, avec les *Observations spéciales* qui ont servi de base à la construction de mes cartes, l'indication des divers matériaux, manuscrits ou imprimés que j'ai obtenus sur les points que je n'ai pu voir par moi-même. J'aurais voulu accompagner ces observations spéciales de généralités étendues sur chacune des grandes divisions territoriales; mais j'ai dû, faute de place, me borner à quelques *Considérations générales sur la province de Corrientes*, sur la *Patagonie septentrionale*, et enfin sur les *formes orographiques*, le *système hydrographique* et la *division politique de la république de Bolivia.*

Paris, ce 2 Janvier 1847.

---

1. Voyez Géologie, t. III, 3.[e] partie.

GÉOGRAPHIE.

PREMIÈRE PARTIE.

République orientale de l'Uruguay et république Argentine.

CHAPITRE Ier

Renseignemens spéciaux et généraux relatifs à la carte n.° 1, intitulée: CARTE D'UNE PARTIE DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE, COMPRENANT LES PROVINCES DE CORRIENTES ET DES MISSIONS.

---

§. 1.er *Observations géographiques spéciales sur la province de Corrientes.*

Comme je devais supposer que le Brésil est parfaitement connu, j'ai dû me borner à présenter des remarques générales sur l'aspect du pays [1]. Il en est de même des environs de Montevideo, de Maldonado et de la Banda oriental, que j'ai traversée pour me rendre à Buenos-Ayres. [2]

A l'époque où je montai de Buenos-Ayres à Corrientes par le Parana [3], je croyais encore que les cartes de Don Félix de Azara [4] ne laissaient rien à désirer, cet habile ingénieur étant resté vingt ans sur les lieux; mais je ne tardai pas à m'apercevoir du contraire. Je reconnus comme assez bonnes les grandes directions des rivières et la position des villes et villages, mais je reconnus de suite l'entière inexactitude des détails. Soit que les îles eussent changé de place depuis les travaux d'Azara, soit que les côtes eussent été modifiées par les atterrissemens et par les courans, je ne retrouvais, sur le terrain, rien de ce que je voyais dans ses cartes. Je sentis dès lors la nécessité de relever mes itinéraires, et je me serais mis de suite à l'œuvre, si le manque de moyens ne s'y était opposé. Je m'étais embarqué sur une goëlette qui naviguait jour et nuit, de sorte que tout travail suivi m'eût été impossible. D'un autre côté, il m'aurait fallu un bon pilote de la rivière, capable de me donner les noms des lieux, ce qui me manquait encore; je dus donc renvoyer ce travail à l'époque de mon retour.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. I.er, p. 21 et suiv.
2. *Idem*, t. I.er, p. 61.
3. *Idem*, t. I.er, p. 86.
4. *Voy. dans l'Amér. mér.;* Paris, 1809.

A Corrientes, je rencontrai M. Parchappe, ancien élève de l'école polytechnique, homme aussi instruit que modeste, qui me dit s'occuper de la géographie de la province de Corrientes, qu'il habitait depuis longtemps. En effet, M. Parchappe en avait, tout en faisant le commerce, successivement parcouru tous les points habités. Cette circonstance m'empêcha de relever mes itinéraires, surtout dans les voyages que je fis de concert avec lui. Je l'accompagnai dans une première course à Iribucua, en passant par Guaicara et San-Cosmé[1]. Dans celle-ci, M. Parchappe, avec ma grande boussole d'arpenteur et une chaîne, mesura des terrains près d'Itaty, et la ferme d'Iribucua qui lui appartenait. Je ne possède pas les élémens de ce travail, dont M. Parchappe a fait usage pour la composition de notre carte n.° 1.

Dans un second voyage, je l'accompagnai à San-Roque et au Rincon de Luna, et je l'aidai à relever le plan topographique de ce dernier point[2]; mais je ne puis pas non plus indiquer les élémens de ce travail, qui du reste est compris dans notre carte de la *province de Corrientes*. Je fis ensuite seul, dans l'intérieur de la province, plusieurs voyages durant lesquels je négligeai encore de relever mes itinéraires, en pensant que mon savant collaborateur l'avait fait, mais, ayant appris de lui qu'il n'avait remonté ni descendu le Parana au-dessus de Corrientes, et que dès lors il ne pouvait connaître en détail la géographie des rives de cette vaste rivière, je résolus d'entreprendre ce travail dont voici les résultats.

✝ *Itinéraire en remontant le Parana, d'Iribucua à la Barranquera, au-dessus de Corrientes.*

Le 12 décembre 1827, je me rendis à cheval de Corrientes à Iribucua. J'y fis construire avec quatre planches une petite barque, et accompagné de deux rameurs, je m'y embarquai le 20 du même mois pour remonter le Parana[3]. Les distances m'étaient données par le temps de la marche calculée sur une partie mesurée de la côte, et néanmoins toutes ne sont qu'approximatives.

E. 50° S. — 3 kil. 200 m. En partant de l'extrémité orientale d'un grand bois et suivant la rive gauche en la remontant, je longeai une falaise élevée, couverte de bois, formant une anse. De la station de départ, un banc de sable distant de moins d'un kilomètre de la côte a son extrémité d'aval au N. à la fin de la distance, l'extrémité d'amont est au N. 12° O. La rive droite est masquée par de grandes îles boisées.

E. 12° N. — 1 kil. 300 m. La côte élevée et boisée suit à peu près la même direction, mais elle est séparée du Parana par un lac ou grand marais d'environ 3 kilomètres de longueur, que circonscrit en dehors une langue de terre basse couverte de bois. Je longeai cette langue de terre, ayant au nord une île boisée très-rapprochée.

---

1. *Partie historique*, t. I.er, p. 115 et suiv.
2. *Idem*, t. I.er, p. 133 et suiv.
3. Voyez, *Partie historique*, t. I.er, p. 217 et suiv., les détails relatifs à ce voyage.

N. — 600 m. Comme une seconde langue de terre s'avance au N.-O. vers l'extrémité orientale de l'île, je traversai pour la doubler et pour franchir le canal qui la sépare de la langue de terre. De ce point j'avais au N. l'extrémité de deux îles : une large, séparée de la côte ferme par un étroit canal, l'autre étroite, séparée de la première par un autre bras du Parana. Je pris le bras le plus rapproché de la côte.

E. 38° S. — 500 m. Je suivis le bras large d'environ 200 mètres, entre deux côtes basses et boisées.

S. 23° E. — 1 kil. 500 m. Le même canal, assez tortueux.

S. 44° E. — 1 kil. 500 m. Le canal s'élargit un peu, et j'atteignis son embouchure, près de falaises élevées pourvues d'arbres. De l'extrémité du canal, l'extrémité de l'île, très-large, court au N. 26° E. sur plus d'un kilomètre, et deux petits îlots se voient en amont.

E. 2° S. — 3 kil. Je longeai la falaise, sur une côte droite. Vers la moitié de la distance, j'étais en face de l'extrémité de l'île la plus en amont, et je voyais les îles qui longent la rive droite du Parana. A 2 kilomètres, j'entrai dans un canal formé par une île étroite. Là le canal se divise en deux bras étroits, séparés par une île très-large, basse et boisée.

E. 36° N. — 1 kil. 150 m. Je pris le bras plus au N., l'autre ayant peu de courans, et le suivis entre deux îles basses couvertes de bois.

E. 10° N. — 900 m. Même canal.

E. 46° S. — 1 kil. 800 m. Même canal.

E. 12° S. — 750 m. Même canal.

E. 10° N. — 1 kil. 100 m. Jusqu'à l'instant où le canal reçoit de l'est les eaux d'un grand marais où débouche également le bras que j'avais laissé à ma gauche. J'étais alors près du point nommé Asumpcion sur la côte ferme.

N. 37° O. — 550 m. Craignant de m'engager en des marais sans issue, je pris encore le même canal à ma gauche, et le suivis entre deux îles basses et boisées.

N. 14° E. — 850 m. Le même canal me conduisit jusqu'au Parana. Sur ce point je vis que les côtes de l'île que j'avais contournée s'étendaient au loin à l'O. 11° N., et qu'il y avait à peu de distance trois petits îlots boisés et bas. La rive droite du Parana est toujours masquée par des îles.

E. 5° N. — 2 kil. 150 m. Je côtoyai une île boisée et basse, formant une anse; environ la dernière moitié de la distance est occupée par une petite île, qu'un canal assez étroit sépare de la grande.

E. 37° S. — 400 m. A l'extrémité du canal on côtoye l'île, en ayant le Parana dans toute sa largeur; à l'extrémité de la distance, on retrouve l'extrémité d'amont d'un canal qui sépare l'île de la côte ferme, et sur la rive opposée plusieurs bras qui, par le manque de courant, paraissent venir d'immenses marais qu'on aperçoit.

N. 46° E. — 1 kil. 700 m. Je longeai des côtes basses et boisées, en voyant le Parana libre, excepté sur la rive droite, où se montrent des îles boisées.

E. 27° N. — 800 m. Même côte.

E. 33° S. — 400 m. Même côte, en contournant une pointe. De ce point, j'avais à l'est des côtes qui suivaient à l'E. 10° N., séparées de la pointe par un large bras du Parana. Comme il ventait beaucoup, je craignis de suivre avec ma frêle nacelle la côte extérieure, et je préférai prendre le bras où le courant était peu rapide.

S. 2° E. — 3 kil. 300 m. Je suivis la même côte sur la rive occidentale du bras qui se rétrécit peu à peu à mesure que je le remontais. Sa largeur, d'abord d'un kilomètre, s'était réduite à la moitié. Un ruisseau, qui vient de l'intérieur des terres, débouche presque à l'extrémité de la distance parcourue.

N. 37° E. — 2 kil. 800 m. Je traversai à l'autre rive, en suivant la côte boisée de l'île. Le canal devient de plus en plus étroit; il reçoit sur la côte opposée quatre bras, qui paraissent venir des marais voisins, car ils n'offrent pas de courant.

E. 10° N. — 2 kil. Le canal réduit à une très-petite largeur, se bifurquant en deux bras étroits, je laissai celui de droite et pris celui qui longe le continent et se trouve séparé de l'autre par un immense banc de sable, par-dessus lequel on aperçoit les côtes boisées de l'île.

E. 32° N. — 1 kil. 400 m. En suivant le même canal, un peu avant la fin de la distance parcourue, j'avais vu l'extrémité d'amont du banc de sable et de l'île qui se trouve en dehors. J'avais alors au N. un îlot de sable demi-boisé; et à l'E. 32° N. un autre îlot, triangulaire, qu'il me fallut tourner.

E. — 1 kil. En suivant la côte ferme qui s'élève et finit par former des falaises boisées. Les deux derniers tiers de la distance se parcourent dans un étroit canal séparant l'île de la côte. De ce point, en montant sur un arbre de la falaise, j'aperçus les maisons du village de *Yaape,* à environ quatre kilomètres au sud. Tous les terrains environnans sont formés de plaines et de marais, au milieu desquels se remarquent quelques bouquets de bois isolés.

N. — 900 m. En longeant le même canal jusqu'à son extrémité, les côtes s'abaissent de nouveau et deviennent marécageuses. En débouchant de nouveau dans le Parana, on voit, au N. le dernier îlot de la rive droite, sur laquelle un peu à l'E. on aperçoit un village dépendant du Paraguay[1]. Le Parana paraît avoir, sur ce point, près de quatre kilomètres de largeur.

E. 32° N. — 800 m. En longeant une côte basse très-boisée.

E. 2° N. — 1 kil. 400 m. La côte s'élève peu à peu jusqu'à l'extrémité de la distance parcourue. De ce point on aperçoit, sur la rive droite, l'extrémité d'une île qui reste au N. 22° E., et cette côte se couvre encore d'îles nombreuses.

S. 34° E. — 1 kil. 400 m. Je suivis la côte qui forme des falaises boisées. Au milieu de la distance commence une île divisée en deux par un canal; cette île est séparée de la terre ferme par un bras assez large.

E. 17° N. — 1 kil. 600 m. Le canal continue et s'achève, ainsi que l'île, à l'extrémité de la distance parcourue; un grand banc de sable s'aperçoit bien plus au large.

---

1. Ce village a été oublié sur la carte de la province de Corrientes, à moins que ce ne soit *Laureles*. En ce cas la position en serait fausse.

E. 7° S. — 2 kil. En suivant une côte élevée et boisée. Le Parana est libre d'îles sur sa rive gauche, tandis que l'autre en est embarrassée.

E. 21° N. — 1 kil. 300 m. Même côte, même aspect.

E. 1° S. — 3 kil. 150 m. Même côte. A l'extrémité de la distance parcourue, on voit au N. un grand banc de sable distant d'un kilomètre de la côte, et l'on se trouve à l'entrée d'un canal qui sépare l'*Isla Quemada* de la côte ferme. Cette île, de deux à trois kilomètres de large, est élevée et boisée tout autour.

E. 17° S. — 1 kil. 700 m. J'entrai dans le canal, large d'environ 100 mètres, en ayant d'un côté la côte ferme élevée et boisée, et de l'autre la rive de l'île.

E. 9° N. — 2 kil. 300 m. Dans le même canal.

N. 40° E. — 2 kil. 200 m. A 400 mètres environ dans le même canal, on se trouve en face d'un autre, qui sépare l'île en deux parties. A la moitié de la distance parcourue l'île s'achève, et l'on aperçoit alors au N.-O. l'extrémité d'aval d'une grande île qui occupe presque le milieu du Parana. A la fin de la distance parcourue l'extrémité d'amont de l'île reste au N. 5° E.

E. 23° N. — 2 kil. En longeant une falaise de grès couverte d'arbres en dessus. Cette partie du rivage du Parana porte le nom de *Costa de Santa Isabel*, du nom d'une maison de poste qui est à peu de distance dans les terres.

E. 11° S. — 750 m. En longeant la même côte. Le Parana se montre dans une grande partie de sa largeur, la côte opposée étant seulement masquée par une suite de grandes îles placées près de la côte.

E. 43° N. — 1 kil. 850 m. Longeant la même côte.

E. 42° N. — 2 kil. 200 m. La côte est couverte de rochers.

E. 28° N. — 2 kil. 700 m. C'est la direction d'un cap avancé à celui qu'on aperçoit en avant. L'intervalle forme une anse assez profonde dont la côte est couverte, soit de sable, soit de rochers, au pied de la falaise boisée. Les îles de la rive opposée se montrent toujours.

E. 26° N. — 3 kil. 800 m. La direction est encore prise d'un cap à l'autre, et l'intervalle forme une vaste anse, semblable à la précédente.

E. 13° S. — 2 kil. La moitié de la distance se fait en longeant une côte semblable; mais vers l'autre moitié l'on entre dans un canal étroit qui sépare une île de la côte ferme.

E. 26° N. — 1 kil. 400 m. Dans le même canal.

N. 27° E. — 900 m. Jusqu'à l'extrémité du canal; alors l'île s'achève en une pointe aiguë, et le Parana offre le même aspect.

N. 27° E. — 1 kil. 300 m. En longeant la côte près de falaises boisées jusqu'à un cap avancé, formé de rochers de grès ferrugineux.

E. 18° N. — 8 kil. 700 m. En longeant une côte élevée et boisée, couverte de falaises, de rochers de grès et formant quelques petites anses de distance en distance. Cette côte porte le nom de *Costa de Itaibate* (pierre élevée, en Guarani).

E. 5° N. — 2 kil. La même côte continue, les rochers avancés dans l'eau sont plus nombreux. C'est alors la *Punta de Itaibate.*

E. 39° S. — 1 kil. 300 m. Même côte, avec des rochers de grès ferrifères.

S. — 1 kil. La côte est entièrement hérissée de rochers.

S. 16° O. — 1 kil. 250 m. En suivant la côte jusqu'au fond d'une baie où les côtes élevées cessent, remplacées par du sable et ensuite par des terrains bas inondés. La côte élevée s'étend au loin dans les terres, d'abord au S. S. E., ensuite à l'E., et circonscrivent le marais nommé *Cañada de Itaibate*. Ce point se nomme le port d'*Itaibate*. Un grand banc de sable se montre dans le Parana à un kilomètre de la côte et se prolonge au loin dans l'est.

E. 2° N. — 1 kil. 500 m. La côte est basse, inondée en partie et dénuée d'arbres.

E. 2° N. — 1 kil. 700 m. La côte, toujours basse, est boisée; on aperçoit au sud l'immense marais d'*Itaibate*, qui paraît avoir près d'un kilomètre de largeur, borné par des terrains assez élevés et boisés.

E. 7° N. — 1 kil. 50 m. La côte est identique. Les îles de la rive opposée se rapprochent un peu.

E. 6° N. — 1 kil. En longeant la côte, alors dénuée d'arbres, couverte de grandes herbes. A l'extrémité de la distance est l'entrée d'un lac, qui s'étend à moins d'un kilomètre, au milieu des marais.

E. 22° N. — 1 kil. 500 m. Suivant la côte basse, boisée sur la dernière partie du trajet. Les îles qui suivaient la rive droite se trouvent au milieu de la rivière et seulement à un kilomètre de la rive gauche. Elles sont basses et boisées.

E. 10° S. — 2 kil. En suivant la côte basse et boisée, jusqu'à l'entrée d'un lac temporaire, oblong, qui suit la côte sur environ un kilomètre de longueur au S. E. Ce lac est l'extrémité d'un marais qui s'étend au S. E., à plus de 5 kilomètres et jusque vers le hameau de la *Barranquiera*. Sur ce point les îles qui, plus bas, sont sur l'autre rive, se sont tellement rapprochées, que l'une d'elles n'est plus qu'à un kilomètre de la rive gauche.

E. 12° S. — 2 kil. 700 m. On longe une langue de terre qui circonscrit le lac, en faisant le tour d'un banc de sable; puis la côte boisée forme une anse irrégulière. Les îles sont toujours à un kilomètre de distance.

E. 27° S. — 2 kil. 300 m. En suivant la même côte basse, on va jusqu'au fond d'une sorte de canal séparé d'une île par un grand banc de sable. Plus loin un bras étroit se continue entre une île, sur près de 4 kilomètres, dans la direction E., et l'on trouve ensuite un large bras du Parana, qui longe des côteaux élevés dans la direction E. 20° N. De l'extrémité de la station on aperçoit au-delà d'un marais, les maisons éparses du hameau de la Barranquiera, qui sont dirigées de l'O. S. O. à l'E. S. E. Je traversai le marais au S. et m'arrêtai à l'une des maisons distante de moins d'un kilomètre au S. S. O.

De la maison le Parana montre, dans sa largeur, trois grandes îles, qui laissent entre elles des bras assez larges. Au-dessus, de longues îles boisées longent la côte et se continuent jusque vis-à-vis les bouquets de bois dits *Isla Curupaiti*.

E. 7° N. — 5 kil. Lorsqu'on se dirige vers les anciennes missions, on suit le bord de côteaux nus, sur des prairies, parallèlement au bord du Parana.

E. 26° N. — 6 kil. 300 m. En suivant le même chemin. On rencontre à 4 kilomètres de distance, le bois de *Ibera-tingai,* et à l'extrémité de la station, le bois dit *Isla Curupaiti,* auprès duquel se trouvait une ferme des jésuites dépendant de *San-Jose*, situé à 9 kilomètres environ au S. E.

Un peu à l'O. de la Barranquiera, dans un marais nommé *Arroyo de Santa Lucia*, naît la rivière du même nom, qui court au S. O. et débouche dans le Parana, près du village de Santa Lucia, non loin du 29.e degré de latitude.

En comparant la distance réelle à la distance donnée par l'itinéraire que je viens de décrire, on s'aperçoit de suite que la dernière est exagérée; mais, pour la rétablir, il suffira de la réduire sur l'échelle donnée par la carte n.° 1.

++ *Itinéraire d'Iribucua à Corrientes, en descendant le Parana sur la rive gauche.*

Afin de continuer à relever le cours du Parana, je me rendis à Iribucua, le 1.er Mars 1826[1]; je m'y embarquai dans une petite barque, afin de descendre la rivière et de faire mon travail en moins de temps. Je calculai les distances avec une montre, sur la durée de la marche, ayant d'abord mesuré une partie de la côte, pour avoir une distance approximative. Je relevais avec une grande boussole d'arpenteur tous les points visibles.

N. 38° O. — 900 m. En partant de la petite cabane d'Iribucua, on suit la côte élevée et boisée du Parana. On voit, sur la rive opposée, de grandes îles boisées.

O. 33° N. — 1 kil. 220 m. Même côte, en coupant d'une pointe à l'autre. L'intervalle forme une baie.

O. 10° N. — 1 kil. 40 m. Même côte, en allant d'une pointe à l'autre. Au N. est l'intervalle entre deux îles de la rive opposée.

O. 8° N. — 2 kil. A 600 mètres environ de la pointe, les bois cessent, au fond d'une petite baie de sable. Ce point, où l'on peut descendre au bord de la rivière, est nommé *Puerto lengua.* C'est là que les habitans de la campagne peuvent venir pêcher ou s'embarquer pour aller au Paraguay. Au-delà, on suit une côte nue peu élevée, découpée en petites anses.

O. 3° S. — 1 kil. 100 m. En suivant la même côte, alors boisée. De ce point on voit l'extrémité d'aval de la grande île de la rive opposée à l'O. 38° N. Une petite île se montre auprès, plus au milieu de la rivière.

S. 33° O. — 1 kil. 200 m. En suivant une côte boisée jusqu'à l'embouchure d'un petit ruisseau paraissant sortir d'un marais, qui longe la côte et la sépare des côteaux du Parana. De ce point on aperçoit l'extrémité de l'île dite *de la Limosna*, à l'O. 40° N., à la distance d'un kilomètre et demi.

O. 15° N. — 500 m. En suivant la même côte.

O. 30° S. — 1 kil. 600 m. On entre dans un canal nommé *Riacho de Isipo* (le bras de

---

1. Voyez *Partie historique*, t. I.er, p. 287 et suiv., les détails relatifs à ce voyage.

rivière des lianes), large d'environ un kilomètre, qui sépare la côte ferme de la *Isla de la Limosna*, couverte de bois. A l'extrémité de la distance, on voit, au N. un canal qui sépare un îlot de l'île principale. La côte est basse et boisée.

O. 22° S. — 2 kil. 100 m. En suivant la côte ferme dans le canal d'*Isipo*, qui se rétrécit peu à peu.

S. 25° O. — 1 kil. 400 m. Le même canal est moins large. A l'extrémité de la distance parcourue on voit un ruisseau, qui pourrait bien sortir du même marais que le ruisseau trouvé avant d'entrer dans le *Riacho d'Isipo*.

O. 9° N. — 1 kil. 700 m. Le canal continue; à un kilomètre on voit au N. l'extrémité d'aval de l'île de la Limosna, qui s'achève en pointe. Au-delà, dans la direction de la pointe, est un petit banc de sable. Au bout de la distance on voit une île de 2 kilomètres environ de longueur, distante d'un kilomètre de terre. L'autre rive n'est masquée par aucune île : elle est basse et boisée.

O. 25° S. — 2 kil. 100 m. C'est la direction de la pointe que forme l'extrémité du Riacho d'Isipo, à la pointe qu'on aperçoit au-dessous. L'intervalle forme une anse. A 800 mètres environ, la côte basse et boisée est interrompue par un troisième petit canal, qui débouche du même marais déjà cité deux fois. Peu au-delà est l'embouchure d'un ruisseau qui descend de la côte ferme, où sont des côteaux rocailleux couverts d'arbres. Un banc de sable, long d'environ un kilomètre et à peu près à la même distance de la rive, se montre au N.

S. 40° O. — 1 kil. 100 m. En suivant la même côte jusqu'au fond d'une anse où se trouve le lieu nommé *Puerto de la Cruz*. Au N. O. on voit l'extrémité d'amont d'un grand banc de sable nommé *Banco de la Cruz*. Il est à moins d'un kilomètre de la côte.

O. — 500 m. En longeant la même côte, on voit, près de la terre, un petit îlot. La distance comprise entre la côte et le banc diminue de moitié.

O. 25° S. — 1 kil. En continuant dans le même détroit.

O. 18° N. — 2 kil. 700 m. On fait encore un kilomètre dans le détroit, puis on passe devant l'extrémité d'aval du banc. La côte qui suit est couverte de rochers et bordée de falaises. A l'extrémité de la distance parcourue se trouve le cap appelé *Punta Manga*, où de nombreux rochers de grès se montrent de toutes parts. L'autre rive du Parana ne présente aucune île. La côte est toujours basse et boisée.

De Punta Manga à la *Punta Iviraï*, qu'on aperçoit à l'O. 3° S., il y a 2 kilomètres 700 mètres environ. On voit encore au large de cette dernière pointe, à l'O. 18° N., quatre petits îlots rocheux, dont les deux plus grands, les plus éloignés, sont couverts de quelques arbres.

O. 10° S. — 1 kil. 400 m. En longeant une côte rocheuse, élevée et boisée, on arrive au port de l'ancienne mission d'*Itaty*, distant d'une centaine de mètres du village.[1]

---

1. Voyez l'Itinéraire cité et t. I.er, p. 181 de la *Partie historique*, pour la description de ce village.

O. 2° N. — 1 kil. 500 m. En longeant une côte hérissée de rochers de grès et très-boisée, jusqu'à la *Punta Iviraï* (bois mouillé, en Guarani). De ce point, le dernier îlot d'aval et en même temps le plus grand, reste au N. Au-dessous de ce dernier îlot se voit au N. 40° O., à la distance d'environ 400 mètres, l'extrémité supérieure d'une île boisée.

O. 28° S. — 800 m. La même côte hérissée de rochers se montre. Le détroit formé par l'île se rétrécit un peu.

S. 41° O. — 900 m. Jusque vis-à-vis la fin de l'île. On voit alors sur la côte, deux bancs de sable. A l'O., à la distance d'environ un kilomètre et demi, on aperçoit un petit îlot de roche et plus bas l'extrémité supérieure de l'île dite de *Caa-bera* (herbe brillante, en Guarani).

S. 41° O. — 1 kil. 300 m. Jusqu'à l'embouchure de l'*Arroyo de San-Jose*, ruisseau profond, qui vient de l'intérieur. On y voit cette belle plante connue des habitans sous le nom de *Maïs del agua*. C'est une espèce du genre *Victoria*. Les bords du ruisseau sont boisés et bas.

S. 41° O. — 800 m. En longeant un marais, on arrive à l'embouchure d'un ruisseau dit *Arroyo yaguaraï*, qui sort d'un marais. De ce point l'extrémité d'amont de l'île de Caa-bera reste au N. 30° O. La rive opposée du Parana est toujours sans îles.

O. 12° S. — 3 kil. 600 m. De ce point on voit, à l'extrémité de la distance, la *Punta de Yaguaraï*. L'intervalle forme une anse peu profonde, dont la première moitié est basse et inondée, l'autre élevée et rocheuse. A 2 kilomètres du point de départ est une autre entrée du marais de Yaguaraï, qui forme un canal assez large.

O. 9° S. — 2 kil. 450 m. A 200 mètres du point de départ, dans un renfoncement sablonneux, se trouve le lieu nommé *Puerto de Yaguaraï*. A un kilomètre environ s'ouvre l'embouchure d'un canal ou mieux d'un ruisseau, qui vient de l'intérieur des terres. Au-delà, la côte est couverte de rochers, et une roche isolée, séparée de la côte comme un îlot, reçoit le nom de *Ita risi*. A l'extrémité de la direction indiquée est la pointe dite *Punta de Vaca raï-cora* (du parc de la génisse, en Guarani), toute couverte de rochers de grès.

O. 29° S. — 2 kil. 900 m. De la Punta de Vaca raï-cora on voit la *Punta Rori*. L'intervalle forme une vaste baie couverte de rochers et d'arbres. A un kilomètre est l'embouchure du ruisseau de Vaca raï-cora, qui paraît venir des marais de l'intérieur. Il y a un banc de sable au milieu de la baie. La rive opposée du Parana est toujours dépourvue d'îles.

O. 27° S. — 2 kil. La pointe dite *Punta Añasco* forme l'extrémité du rhumb; l'intervalle est une anse profonde, où se trouve un marais inondé presque toute l'année par le Parana, nommé *Bañado de Payube*. Un grand banc de sable occupe, au large, le milieu de la baie. La Punta Añasco est formée de rochers entre lesquels sont des arbres.

O. 10° S. — 2 kil. 500 m. En laissant la pointe, on trouve de l'autre côté une petite

anse, puis la côte forme une vaste baie en partie bordée de rochers et d'arbres, jusqu'à la *Punta Godoy*, très-avancée et rocheuse.

O. 7° S. — 3 kil. 700 m. La côte élevée et rocheuse forme une vaste anse, jusqu'à une pointe où une petite sinuosité se nomme *Canova paso*. C'est de là qu'on s'embarquait pour passer au Paraguay. De l'autre côté de la pointe est un petit îlot formé par une roche.

O. — 1 kil. On fait la moitié de la distance jusqu'à la pointe dite *Punta de Ramirez*, et l'on arrive, après la même route, en longeant des côtes rocheuses, à la *Punta de Tolero*.

S. 42° O. — 1 kil. En suivant une côte rocheuse jusqu'à l'entrée d'un canal qui sépare l'île de *Tolero* de la côte ferme. Cette île est très-large et boisée. On remarque sur la rive droite du Parana, trois petites îles qui se suivent et qui paraissent peu éloignées de la côte.

S. 10° O. — 600 m. En entrant dans le canal, large d'environ 200 mètres, jusqu'au point nommé *Puerto de Tolero*. C'est le lieu où l'on s'embarque pour aller à l'île.

O. 16° S. — 2 kil. 400 m. En suivant des sinuosités, on fait un kilomètre jusqu'à un petit ruisseau, qui descend des marais. Ce point, circonscrit de terres inondées, se nomme *Rincon del Algarrobillo* (recoin de l'Algarrobillo). Un second kilomètre se fait encore jusqu'à l'extrémité du canal obstruée en partie par un banc de sable; le reste est une côte boisée. De l'extrémité de la distance parcourue la pointe d'aval de l'île de Tolero reste au N. 35° E. La rive droite du Parana ne montre plus d'îles.

O. 21° S. — 1 kil. 700 m. Jusqu'à la *Punta Manga*. La côte est accidentée par des rochers couverts de bois.

O. 21° S. — 1 kil. 650 m. En longeant une côte rocheuse. Jusqu'au cap dit *Punta del Rey* (pointe du roi), on voit un peu en amont un très-petit îlot.

O. 40° S. — 400 m. En suivant une côte semblable très-rocheuse.

S. 25° O. — 900 m. En traversant d'une pointe à une autre.

S. 25° O. — 600 m. Jusqu'à une autre pointe.

S. 25° O. — 1 kil. En longeant la côte jusqu'au point dit *Puerto guaçu* (le grand port). Un grand banc de sable forme, avec la côte, un canal assez étroit.

O. 20° S. — 900 m. En longeant la côte élevée jusqu'à la *Punta guaçu* (grande pointe).

S. 29° O. — 1 kil. La même côte se continue. On voit à l'O. un petit îlot et au-delà un vaste banc de sable, qui occupe 2 kilomètres de longueur.

O. 16° S. — 2 kil. 200 m. En longeant la même côte, formant une anse peu profonde. A un kilomètre près de la côte est un petit îlot; à un autre kilomètre plus loin sont deux petits îlots de roche, qui ont fait donner à ce point le nom d'*Ita cora*, l'enclos de pierre. On arrive ensuite à la *Punta d'Ita cora*, l'une des plus avancées. De ce point on voit au N. N. O. une des bouches du Rio du Paraguay, appelée Rio Caraya.

S. 27° O. — 500 m. En longeant une côte rocailleuse et boisée.

S. — 2 kil. 550 m. On suit une côte basse, inondée par les crues du Parana.

O. 24° S. — 2 kil. 800 m. En suivant la même côte pendant un kilomètre, jusqu'à une première pointe rocheuse. A un demi-kilomètre plus bas on trouve l'embouchure d'un petit cours d'eau appelé *Arroyo de San Jose*. Il est bien plus étroit que le premier de ce nom. Un demi-kilomètre plus loin est la *Punta Gorda* (Grosse pointe), et à la fin de la distance parcourue, dans une petite sinuosité, est le port de *Guacaras*.

O. 44° S. — 1 kil. 500 m. La côte est d'abord couverte de rochers; elle devient ensuite sablonneuse. On voit un banc de sable à peu de distance.

O. 10° S. — 2 kil. 900 m. Les trois quarts du trajet se font en longeant une baie de sable dénuée d'arbres; le reste est encore couvert de rochers et de bois, jusqu'à la *Punta Merina*. On voit en face, de l'autre côté de la rivière, un petit îlot.

S. O. — 1 kil. 500 m. En suivant une côte rocailleuse jusqu'à la *Punta Gomez*, formée de deux rochers avancés.

S. O. — 2 kil. En longeant la côte élevée et boisée jusqu'à la *Punta de Bedoya*, formée de rochers. De là on voit, sur la rive opposée, une des bouches du Rio Paraguay, au N. N. O.

S. 41° O. — 1 kil. 200 m. La côte est toujours la même, c'est-à-dire très-accidentée.

S. 31° O. — 1 kil. 700 m. Même côte plus élevée et encore plus rocheuse. Jusqu'à la *Punta de la Isla de Meza*, qui se trouve à l'entrée d'un canal formé par l'île de Meza, dont l'extrémité d'aval est à l'O. Cette île est aussi haute que le continent; on y remarque une ferme. Elle est toute couverte de bois.

S. 31° O. — 1 kil. 500 m. On suit, sur les trois quarts du chemin, le canal qui sépare l'île, en laissant à gauche une anse profonde bordée de terres basses et d'un banc de sable. On arrive ainsi à la *Punta correntosa*, où, comme le dit le nom, le courant a une force extrême. De cette pointe on voit la *Punta de San Sebastian*, qui forme le port de Corrientes au S. O., à distance d'environ huit kilomètres.

S. 25° O. — 400 m. En longeant une côte rocheuse jusqu'à un petit ruisseau.

S. 25° O. — 1 kil. 700 m. La même côte élevée et boisée, en longeant une baie jusqu'à l'embouchure d'un canal qui sépare la terre ferme d'une grande île sablonneuse.

S. 15° O. — 2 kil. 500 m. Dans le canal qui sépare l'île d'un très-vaste marais nommé *Bañado de la Torre*. Ce marais, inondé au temps des crues du Parana, forme une anse profonde, bordée de coteaux boisés. On remarque un îlot au milieu du chenal.

O. — 1 kil. 100 m. On suit le même canal. Au tiers du chemin, on arrive à l'entrée du marais qui communique avec le Parana par un large canal. A un autre tiers on arrive à la fin du canal et l'on suit la côte, jusqu'à une pointe rocheuse.

S. 26° O. — 3 kil. 100 m. On suit une côte très-rocheuse et très-découpée, boisée au sommet de la falaise. Elle est formée de beaucoup de petites anses séparées par des pointes. Le ruisseau du *Manantial*, est dans une première, suit celle de *Sapa*, puis celle de *Rosalda*, et enfin la dernière où est le ruisseau de *San Francisco*. On longe ensuite devant la ville jusqu'à la *Punta de San Sebastian*.

En face de Corrientes, le Parana a près de quatre kilomètres de largeur. A l'ouest, vis-à-vis, c'est-à-dire sur la rive droite, se voit l'embouchure du *Rio Negro*, en partie masquée par une île basse couverte d'arbres. Cette première embouchure se nomme *Rio Negro nuevo*, en opposition avec le *Rio Negro viejo*, dont l'embouchure est à un kilomètre 700 mètres plus bas, toujours vis-à-vis de l'île. Comme cette rivière débouche au milieu de bois inondés, elle s'est frayé une nouvelle embouchure, qui est le Rio Negro nuevo. L'île descend bien plus bas que la seconde embouchure.

Lorsqu'on suit la même côte du Parana en descendant, on trouve, au S. O. de Corrientes l'embouchure du *Riacho del carundaiti*, qu'une grande île sépare de la terre ferme. C'est à deux kilomètres environ dans ce canal, près d'un lac temporaire, que se sont fixés les Indiens Tobas et qu'ils ont établi un village.

††† *Itinéraire de Corrientes au Rio Guayquiraro, limite sud de la province, en suivant la rive gauche du Parana.*

Comme je désirais continuer de relever mes itinéraires de Corrientes jusqu'à Buenos-Ayres, j'achetai une petite barque. Je pris un bon pilote de la rivière, et accompagné de trois rameurs, je résolus de suivre, le plus près possible, toute la rive gauche, de manière à en tracer une carte détaillée. A cet effet je m'embarquai le 20 avril 1828, et je relevai l'itinéraire suivant, dont on a vu les détails généraux dans la partie historique.[1]

S. 46° O. — 1 kil. En longeant la côte hérissée de rochers et traversant de la *Punta de San Sebastian*, placée au milieu de la ville de Corrientes, à la *Punta del tacuara*. Au milieu est une baie profonde, où aboutit un ruisseau. C'est le port de déchargement des navires.

S. 30° O. — 900 m. A la *Punta de Vidal*. La côte élevée est couverte d'arbres. Le courant est très-rapide.

S. — 1 kil. 900 m. En longeant la côte élevée et boisée jusqu'à la *Punta portuguesa*.

S. 10° E. — 800 m. La côte est toujours élevée et fortement découpée par de petites pointes et des anses.

S. 27° E. — 1 kil. 400 m. La côte est la même jusqu'au cap nommé d'après ses découpures, *las Siete Puntas* (les sept pointes).

S. 27° E. — 1 kil. 200 m. Jusqu'à la fin de la côte élevée. On arrive à l'entrée d'un bras du Parana, qui pénètre dans un immense marais, formé par la rivière, et qui doit à cette circonstance le nom de *Bañado*. On est au milieu du trajet vis-à-vis du hameau de *Palomera*, et la légère pointe qu'on franchit en amont du marais se nomme *Punta de la Palomera*.

S. 27° E. — 2 kil. 700 m. On longe la côte basse qui sépare le *Bañado* du Parana. Une grande île boisée suit toujours l'autre rive.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. I.er, chap. XII, p. 397 et suiv.

S. 20° O. — 2 kil. 150 m. On a rejoint la côte élevée et boisée; on la suit, en passant près de falaises argileuses, jusqu'à la *Punta del Riachuelo.* De ce point, on voit au milieu du Parana, l'extrémité d'amont de l'île de *Cabral,* à l'O. S. O. Cette île est élevée et couverte de bois. Je pris sur ce point une coupe géologique des terrains.[1]

S. 20° E. — 2 kil. 800 m. De la pointe du *Riachuelo* jusqu'à une autre pointe. L'intervalle forme un profond sinus marécageux, dans le fond duquel est l'embouchure du *Rio* dit *Riachuelo,* qui prend sa source près d'Iribucua et traverse toute cette partie de la province. De l'extrémité de la distance parcourue, on voit le commencement d'un grand banc de sable.

S. 35° E. — 2 kil. 500 m. La côte est élevée, peu découpée, jusqu'à un petit ruisseau qui vient de l'intérieur des terres.

S. 30° E. — 3 kil. 500 m. En longeant une côte identique. On se trouve en face d'une île qui peut avoir six kilomètres de longueur. Un banc de sable se montre entre elle et la côte; des falaises bordent la rivière.

S. 13° E. — 6 kil. 300 m. En longeant une haute falaise composée d'argile et de sable. La côte est presque droite, jusqu'au fond d'une baie, où l'on voit un ravin.

E. 38° S. — 3 kil. 200 m. On longe une côte élevée; à la moitié de la distance on entre dans un canal que forme un îlot d'un kilomètre de longueur. La passe à quelques centaines de mètres seulement. A l'extrémité de la distance on arrive à la *Punta blanca* (pointe blanche), formée de falaises élevées et blanchâtres. J'y pris une coupe géologique.

S. — 2 kil. 400 m. La côte forme une anse bordée de falaises, et près de l'extrémité de la distance parcourue, deux petites pointes de même nature. En face, sur la rive droite, s'achève une île qui avait commencé un peu au-dessous de la Isla de Cabral. La côte opposée, alors basse et boisée, se montre à quatre kilomètres environ.

S. 10° E. — 3 kil. 200 m. On passe devant une anse qui occupe deux kilomètres; on arrive à une autre pointe, qu'une petite anse sépare de la *Punta del Sombrero.*

E. 16° S. — 1 kil. 700 m. On suit une côte élevée et boisée jusqu'à l'embouchure du *Rio Sombrero,* qui naît à l'E. dans un vaste marais nommé *Cañada de los Sombreros.* Cette rivière n'est pas navigable.

S. 5° E. — 2 kil. 100 m. Jusqu'à une pointe.

E. — 600 m. Jusqu'à l'embouchure du *Rio Sombrerito,* qui sort du même marais que le Sombrero.

S. 15° E. — 2 kil. Jusqu'à l'embouchure de l'*Arroyo Ojona,* petit ruisseau qui vient des mêmes marais que les deux précédens. A deux lieues de l'embouchure est le hameau d'*Ojona,* d'où l'on compte neuf lieues jusqu'à Corrientes.

S. 31° O. — 2 kil. 700 m. La côte est élevée et boisée jusqu'à la *Punta de Ojona.*

S. 11° O. — 1 kil. 200 m. La côte forme une légère sinuosité; elle est élevée.

---

1. Voyez *Géologie,* p. 34.

S. 11° O. — 3 kil. 800 m. En longeant une baie jusqu'à une légère pointe.

S. 10° O. — 1 kil. 500 m. Jusqu'à l'embouchure d'un ruisseau nommé *Arroyo de Soto.*

S. 20° O. — 900 m. Jusqu'à un autre ruisseau, plus petit que le premier.

S. 20° O. — 2 kil. La côte est élevée et peu sinueuse jusqu'à la *Punta de la barranquiera de la Merced.* En face, sur l'autre rive, est une autre île de près de quatre kilomètres de longueur.

S. 20° E. — 1 kil. 400 m. La côte est assez sinueuse, toujours élevée.

S. 32° E. — 2 kil. 500 m. La côte forme une baie profonde, au milieu de laquelle est un ruisseau peu considérable. De la pointe opposée l'extrémité d'amont de l'*Isla del Empedrado* est à l'O. 25° S., à distance d'environ un kilomètre.

S. 32° E. — 1 kil. 400 m. Dans le canal qui sépare l'île jusqu'à l'embouchure du *Rio empedrado,* qui naît dans les marais de la Maloya, à l'E. S. E.

S. 11° O. — 2 kil. 100 m. On suit une côte assez sinueuse, formée de pointes et de baies jusqu'à une pointe. De là on voit l'extrémité de l'île de l'Empedrado, à l'O. 30° N. Une autre île, plus au large que celle-ci, se rapproche à un kilomètre de la rive gauche, et laisse un canal entre elle et l'île de l'Empedrado. Je pris sur la falaise une coupe géologique.[1]

S. 17° E. — 1 kil. 500 m. Dans le canal formé entre la seconde île et la terre; la côte, peu sinueuse, forme une anse.

S. 10° O. — 4 kil. 900 m. La direction générale d'une pointe à l'autre laisse une vaste anse dans l'intervalle. A un kilomètre environ on se trouve en face de l'extrémité d'aval de la seconde île, et l'on en aperçoit derrière une troisième, qui se rapproche aussi de terre. A un demi-kilomètre plus bas on voit, par-dessus une côte élevée, mais nue, le village de l'*Empedrado*, plus connu sous le nom de *Señor Hallado.* A l'extrémité de la distance parcourue, on est en face de l'extrémité de la troisième île, et une quatrième vient, comme les autres, se rapprocher de la rive. Toutes sont basses et boisées.

S. — 1 kil. 200 m. On longe une côte nue pourvue de falaises, en traversant d'une pointe à l'autre.

S. — 1 kil. 100 m. Jusqu'à l'embouchure du ruisseau de *Gonzales,* qui sort de la *Cañada del tabaco,* peu distante de la côte.

S. — 2 kil. 500 m. En suivant la même côte. L'île continue toujours; elle est à plus d'un kilomètre de la côte.

S. — 2 kil. 400 m. La côte est toujours de même; à un demi-kilomètre on trouve un ruisseau; à un autre on est en face de l'extrémité inférieure de la quatrième île. Une cinquième paraît. A l'extrémité de la distance parcourue on est en face de l'extrémité de la cinquième île et une sixième commence.

S. 27° O. — 2 kil. 200 m. La côte suit; à moitié de la distance, il y a un ravin où coule un ruisseau. Aux deux tiers est la fin de la sixième île, dirigée au S. O., et

---

1. Voyez *Géologie,* p. 34.

l'on en voit une septième, qui n'est plus qu'à un demi-kilomètre de la côte. La baie s'appelle *Puerto canario*, peu éloignée du hameau de ce nom.

S. 12° O. — 900 m. En longeant une côte basse et boisée. Au milieu de la distance est l'*Arroyo del tabaco*, ruisseau qui descend du marais ou *Cañada del tabaco*. Un petit îlot se trouve près de la côte et masque le chenal qui sépare la septième île d'une huitième, laquelle commence par derrière.

S. — 1 kil. 500 m. En longeant une côte basse jusqu'à un ravin peu profond. On est en face de l'extrémité de la huitième île et au commencement d'une neuvième.

S. 31° O. — 2 kil. 300 m. La côte est inondée, boisée en partie; le canal de moins d'un kilomètre de largeur. Le courant rapide.

S. 19° O. — 2 kil. 900 m. La côte est identique; le canal s'élargit beaucoup jusqu'à l'extrémité de la neuvième île. Une dixième île se montre plus au large.

S. 19°. — En longeant la même côte jusqu'à l'*Arroyo Peguajo*, qui sort de l'extrémité méridionale du marais *del tabaco*.

S. 36° O. — 3 kil. 700 m. En suivant la même côte basse. A moins d'un kilomètre on passe devant un petit ruisseau. A l'extrémité de la distance parcourue la pointe d'aval de la dixième île est à l'O. N. O., et un intervalle de 2 kilomètres environ sépare cette île d'un autre groupe nombreux.

O. 1° N. — 1 kil. 500 m. A moitié du trajet, longeant une côte basse, on passe devant un bras étroit, qui sépare une onzième île. De la pointe occidentale de celle-ci on voit à l'O. l'extrémité d'une douzième île, derrière laquelle on en voit une treizième.

S. 1° O. — 2 kil. 300 m. On passe dans un bras du Parana, large d'un kilomètre entre la onzième et et la douzième île, et l'on arrive à l'extrémité sud du petit canal formé par la terre ferme et par la onzième île.

O. — 2 kil. 500 m. Dans le même canal, entre la terre ferme et la douzième île. A l'extrémité de la distance parcourue, on est au S. du bras qui passe entre la douzième et la treizième île. Cette dernière se prolonge au loin vers le N.

S. 38° O. — 2 kil. 200 m. Dans le bras qui sépare la côte de la treizième île. La côte, ainsi que les îles, est basse et boisée.

O. 17° S. — 2 kil. Le même bras se continue à l'extrémité de la distance parcourue. On voit au N. la fin de la treizième île, le bras large d'un kilomètre qui la sépare d'une quatorzième. Le bras alors s'est augmenté de moitié.

O. 38° S. — 3 kil. Le bras, large d'un kilomètre et plus, se continue entre la quatorzieme île et la côte alors très-basse. A l'extrémité de la distance on est en face de la pointe d'aval de la quatorzième île et de la pointe d'amont d'une quinzième.

S. — 400 m. En longeant la côte ferme dans le canal qui la sépare de la quinzième île. En dedans de la côte est un lac de moins d'un kilomètre de diamètre au milieu de terrains bas.

S. 34° E. — 900 m. Dans le même canal. Sur la côte dans la direction suivie, se trouve un lac temporaire, au milieu d'un marais.

O. 42° S. — 1 kil. 400 m. Dans le même canal, près de terres basses. A l'extrémité de la distance parcourue, on voit au N. O. la pointe d'aval de la quinzième île; plus au large une seizième, qui paraît s'étendre au loin vers le N., et au S. O. la pointe d'amont d'une dix-septième île, séparée de la seizième par un canal.

S. 24° E. — 6 kil. Dans un canal large d'un kilomètre, qui sépare la dix-septième île de la terre. Les deux côtes, basses, sont en partie boisées. A l'extrémité de la distance on est en face de la pointe d'aval de la dix-septième île et vis-à-vis l'embouchure du *Rio San-Lorenzo,* dont les sources sont dans l'immense marais de la Maloya.

S. 36° O. — 2 kil. 100 m. En suivant un canal, d'un kilomètre de largeur environ, formé de la côte ferme, basse et boisée, et de la seizième île. A l'extrémité de la distance est une dix-huitième île, séparée de la seizième par un autre chenal.

S. 1° E. — 1 kil. Dans un bras large d'un demi-kilomètre qui sépare la dix-huitième île de la côte.

O. 32° S. — 1 kil. 900 m. Dans le même bras. A l'extrémité de la distance se voit la fin de la dix-huitième île, et le canal de même largeur sépare encore la côte de la seizième île.

S. O. — 400 m. Dans le même bras.

S. — 400 m. En suivant le même bras.

S. E. — 600 m. Dans le même bras, jusqu'à l'embouchure du *Rio Ambrosio,* large de quinze à vingt mètres, qui naît dans la Maloya et suit parallèlement au San Lorenzo dans des marais.

S. E. — 600 m. Dans le même bras, les terrains sont bas et boisés.

S. O. — 300 m. Dans le même bras.

O. 30° N. — 600 m. *Idem.*

O. 7° S. — 500 m. *Idem.* Jusqu'à la fin de la seizième île. Un canal de même largeur sépare cette île d'une dix-neuvième. Les terrains sont toujours bas.

S. 38° O. — 300 m. Dans le bras que forme la côte et la dix-neuvième île.

S. 36° O. — 600 m. Dans le même bras. Les terres sont presque inondées.

S. 36° E. — 500 m. *Idem.*

S. — 1 kil. 400 m. *Idem.*

O. 27° S. — 1 kil. *Idem.*

S. — 300 m. *Idem.*

S. E. — 300 m. *Idem.*

E. — 300 m. *Idem.*

S. E. — 300 m. *Idem.*

S. — 400 m. *Idem.*

S. S. E. — 300 m. *Idem.*

O. N. O. — 300 m. *Idem.* Jusqu'en face d'un bras qui sépare l'extrémité méridionale de la dix-neuvième île de la vingtième.

S. O. — 300 m. Dans le bras large d'un kilomètre qui sépare la vingtième île de la côte ferme.

S. 11° E. — 2 kil. 500 m. Dans le même bras : d'abord sur un demi-kilomètre, il conserve la même largeur, puis il s'élargit très-rapidement jusqu'à l'extrémité d'aval de la vingtième et dernière île. Ensuite le Parana se montre libre de toute île et dans toute sa largeur. On aperçoit la rive droite basse et boisée.

S'il m'était permis de désigner d'une manière particulière ce groupe d'îles, je le nommerais *Groupe de San Lorenzo,* afin de le distinguer des autres dont je parlerai plus tard.

S. 11° E. — 2 kil. 700 m. En longeant une côte basse et boisée jusqu'à l'entrée d'un lac temporaire, formé par les eaux du Parana. Une grande île commence à se montrer à une assez grande distance de la côte.

S. 24° E. — 1 kil. 400 m. En longeant la même côte, en face de la grande île, jusqu'à la pointe dite *Punta tayi.*

S. 6° E. — 4 kil. 100 m. Jusqu'à une pointe au-dessous, toujours en face de la grande île. L'intervalle forme un profond sinus, sur une côte dénuée d'arbres.

S. 10° E. — 1 kil. 300 m. En suivant la même côte en face de l'île.

S. 10° E. — 3 kil. 900 m. *Idem,* jusqu'à l'extrémité de celle-ci. Le Parana reparaît dans toute sa largeur, sans montrer aucune île sur l'autre rive.

S. 10° E. — 2 kil. 500 m. En longeant la côte jusqu'à l'entrée d'un vaste marais formé par les eaux du Parana.

S. 5° E. — 2 kil. 200 m. En longeant une côte basse. On est en face, mais à une grande distance du bourg de *Las Garzas.*

S. — 2 kil. 600 m. En suivant la côte nue et basse. Celle-ci paraît s'élever à peu de distance du Parana. A l'extrémité de la distance on est en face de la première île d'un second groupe, que je nommerai *Groupe de Bella vista.*

S. 9° E. — 2 kil. 300 m. On entre dans un bras formé par la côte ferme et par la première île. Ce bras, d'abord très-large, se rétrécit ensuite beaucoup. La côte montre un profond sinus.

S. 23° E. — 1 kil. 300 m. En suivant la côte très-élevée et sablonneuse, jusqu'à la pointe au-delà du bourg de *Bella vista.* La première île s'achève au milieu de la distance, et il s'en présente une seconde, très-large, qui se prolonge au N. derrière la première. *Bella vista,* Belle vue, comme l'indique son nom, est située sur le sommet de la côte, à peu de distance du Parana. Les environs en sont sablonneux; son port représente une petite baie.

S. — 900 m. La côte, très-élevée, forme une falaise coupée à pic. Le bras du Parana s'élargit de plus en plus, et la deuxième île s'éloigne. Elle est boisée et renferme un lac au milieu.

S. 26° E. — 3 kil. 500 m. En suivant une côte bordée de falaises élevées coupées à pic et nues, où je pris des coupes géologiques[1]. A moitié de la distance, on se trouve en face d'un bras qui sépare la deuxième île d'une troisième. A l'extrémité de la distance se trouve un profond ravin où coule un petit ruisseau.

1. Voyez *Géologie,* p. 34.

S. 22° O. — 1 kil. 900 m. Les mêmes falaises nues continuent. La troisième île s'éloigne beaucoup de la côte.

S. 3° E. — 2 kil. 900 m. En longeant la même côte. A moitié du trajet on est en face de l'extrémité d'aval de la troisième île, et l'on en aperçoit derrière une quatrième, qui s'éloigne davantage de la rive gauche. Je pris encore là une coupe géologique.

S. 21° O. — 3 kil. Du fond de la baie jusqu'à la *Punta Chamorro*, en face du hameau du même nom. La côte est toujours formée de falaises nues. La quatrième île s'éloigne tellement qu'elle semble être très-rapprochée de la rive droite.

S. 11° O. — 2 kil. 900 m. Même côte jusqu'à la *Punta de Iguaviyu.*

S. — 5 kil. 800 m. La côte est identique, formée de vastes baies. Au milieu du trajet, à un kilomètre environ de la côte, est une cinquième petite île, longue d'un peu moins de deux kilomètres. La quatrième île se rapproche un peu.

S. — 2 kil. 500 m. Jusqu'à *Punta rubio,* non loin du petit hameau de *Rubio.* J'y pris une coupe géologique sur les falaises élevées et coupées à pic[1]. La quatrième île est à son point le plus rapproché de la rive gauche.

S. — 5 kil. 400 m. On longe une côte un peu moins élevée, nue et bordée de falaises, jusqu'à la moitié de la distance; alors on est en face de l'extrémité de la quatrième île. Au-delà, sur la rive droite, on voit l'entrée du *Rio de San Geronimo*, sur les bords duquel, dans l'intérieur, était située une mission des Indiens Bocobis ou Abipones. A l'extrémité de la distance on est vis-à-vis d'une première île du *Groupe de Santa Lucia.*

S. 37° O. — 2 kil. 400 m. En suivant une côte assez élevée sans former de falaise, entre la terre ferme et la première île, dans un bras large d'environ un kilomètre.

S. 26° O. — 1 kil. 300 m. Jusqu'à l'embouchure du *Rio Santa Lucia*, qui traverse diagonalement toute la province du N. N. E. au S. S. O., depuis la Barranquiera[2] en passant près de Caacati, de Burucuya, de San-Roque et de Santa Lucia. A son embouchure il paraît être navigable pour de petits bateaux à vapeur. En face on voit un petit îlot de moins d'un kilomètre, que je désignerai sous le nom de troisième île de ce groupe, et derrière, à une plus grande distance, une deuxième île, qui se prolonge au N. au large de la première.

S. 26° O. — 1 kil. 300 m. En passant devant l'embouchure du Rio de Santa Lucia, devant un petit bras très-étroit qui sépare une quatrième île de la côte, jusqu'à une pointe de cette quatrième île. On voit alors en face l'extrémité d'amont d'une cinquième île, et derrière, beaucoup plus au large, la continuité de la deuxième île.

S. 5° O. — 1 kil. 200 m. Dans le canal formé par les quatrième et cinquième îles, jusqu'à la fin de la quatrième.

S. 5° O. — 500 m. Dans un canal qui sépare la cinquième île de la côte jusqu'à la fin de la cinquième île. On voit un bras large d'un demi-kilomètre qui sépare cette

---

1. *Géologie*, p. 34 et 35.
2. Voyez *Itinéraire*, p. 7.

dernière île d'une sixième, qui se prolonge au N. O. entre la cinquième et la deuxième île, qui paraît toujours continuer.

S. 5° O. — 500 m. Dans un bras jusque vis-à-vis d'un canal prolongé au S. S. O., qui sépare la sixième île d'une septième.

S. 5° O. — 1 kil. 400 m. Dans le bras qui sépare la septième île de la côte; jusqu'à la fin de celle-ci on a vis-à-vis un bras formé entre la septième et une huitième île.

S. 5° O. — 1 kil. 500 m. Dans un bras, entre la huitième île et la côte. On passe devant un autre bras qui sépare cette huitième île de la deuxième, laquelle a toujours continué au large de toutes les autres. Toutes ces îles sont basses et boisées.

S. 20° O. — 900 m. Dans un canal qui sépare la deuxième île de la côte durant la moitié du trajet, puis on passe devant un autre canal, formé par l'extrémité d'aval de la deuxième île et de la neuvième, jusqu'à ce qu'on arrive à la ville de Goya, située non loin de la rive gauche, sur un terrain plat.[1]

S. 40° O. — 1 kil. 100 m. Dans un canal large d'un demi-kilomètre environ, qui sépare la côte de la neuvième île, jusqu'à l'embouchure d'un autre canal, très-étroit, qui forme une dixième île.

S. — 800 m. Dans le petit canal qui sépare la dixième île de la côte.

S. 42° O. — 1 kil. 100 m. Dans le même canal.

O. 3° N. — 1 kil. 300 m. *Idem,* jusqu'à la fin de la dixième île. On voit alors dans le Parana, bien au large, une île boisée, de plus de quatre kilomètres de longueur.

O. 30° S. — 500 m. En longeant la côte ferme basse et dénuée d'arbres.

S. 32° O. — 1 kil. 500 m. *Idem,* jusque vis-à-vis la pointe d'amont de l'*Isla de los Pajaros* (île des oiseaux), éloignée de plus d'un kilomètre de la côte. Comme la côte forme un grand détour, les navigateurs ont nommé cette partie, jusqu'à sept kilomètres plus bas, la *Vuelta de Yagua-rahi* (le détour du jeune chien).

S. 32° O. — 2 kil. En suivant la même côte, en vue de l'île de los Pajaros, jusqu'à un ruisseau situé au fond de la baie.

O. 10° S. — 2 kil. 500 m. En longeant la côte jusqu'à un autre ruisseau. On se trouve alors en face de la pointe d'aval de l'île de los Pajaros.

O. 10° S. — 2 kil. 800 m. Jusqu'à la *Punta de Yagua-rahi,* et en même temps jusqu'à la fin du détour du même nom. On voit près de l'autre rive une île assez longue.

S. 25° O. — 4 kil. 700 m. En longeant une côte basse et boisée. On voit une autre île sur la rive opposée.

S. — 2 kil. 100 m. La côte est toujours basse.

S. 20° E. — 2 kil. 100 m. Jusqu'à l'entrée d'un vaste marais représentant alors un lac. De ce point, jusqu'à près de neuf kilomètres au-dessous, la côte forme un détour que les mariniers nomment *Vuelta de Caraguataï* (le détour des chardons).

S. — 1 kil. En passant devant le marais jusqu'à l'autre côté.

S. — 4 kil. 500 m. En longeant une côte basse et boisée.

---

1. Voyez *Partie historique,* t. I.er, p. 403.

O. 20° S. — 5 kil. 100 m. En longeant une côte basse et boisée jusqu'à la *Punta de Caraguataï*, qui forme l'extrémité du détour du même nom. Sur l'autre rive est une grande île.

S. 30° O. — 1 kil. 100 m. La côte est la même.

S. — 2 kil. 300 m. *Idem*. On est en face d'une île située sur l'autre rive.

S. 48° O. — 5 kil. 200 m. En longeant la même côte basse et boisée jusqu'à une pointe d'où l'on voit sur l'autre rive deux îles, une petite, plus près, et une autre grande derrière.

S. 24° O. — 2 kil. 900 m. La côte est la même; pendant la première moitié du chemin on est en face d'une petite île de l'autre rive. A l'extrémité de la distance parcourue on voit plus loin, sur l'autre rive, une grande île.

S. 24° E. — 1 kil. En longeant la même côte jusqu'à l'entrée d'un étroit chenal qui sépare une île basse de la terre. On est en face d'une grande île de la rive opposée.

S. 24° E. — 2 kil. 400 m. Dans le canal, en faisant quelques sinuosités.

S. 16° E. Jusqu'à l'extrémité inférieure du canal.

S. 24° E. — 700 m. En longeant la côte jusqu'à l'embouchure d'un autre bras du Parana, qui sépare une île basse et boisée de la côte.

E. — 400 m. Dans le bras du Parana, très-étroit et profond.

S. 46° E. — 2 kil. 100 m. Dans le même bras, qui s'élargit un peu.

S. 46° E. — 1 kil. 100 m. Le bras devient quatre fois plus large, parce que l'île s'éloigne de la terre jusqu'à son extrémité, qui est vis-à-vis la fin du rhumb. On est alors au fond d'une baie que les mariniers nomment *Ancenada Patiu*.

S. — 1 kil. 300 m. On longe la même côte. Une île se voit encore sur l'autre rive.

S. 19° O. — 1 kil. 200 m. *Idem*. Au milieu du trajet est l'embouchure d'un marais temporaire peu profond.

S. 40° O. — 500 m. La même côte basse continue.

S. — 1 kil. *Idem*.

S. 19° O. — 500 m. *Idem*.

S. — 500 m. Jusqu'à l'entrée d'un canal formé par une première île boisée.

S. 46° E. — 1 kil. 500 m. Dans le canal étroit jusqu'à une deuxième petite île, qui sépare le canal en deux bras. On passe en dedans de celle-ci.

S. — 1 kil. 400 m. Dans le même canal. A la moitié du trajet la deuxième petite île s'achève. A l'extrémité du rhumb le canal s'élargit considérablement.

S. 7° E. — 1 kil. 400 m. Jusque vis-à-vis la fin de la première île. La côte forme une baie, puis au large de la première île, on en voit une troisième très-grande.

S. 7° E. — 2 kil. La côte est la même jusqu'à l'entrée d'un canal qui sépare une quatrième île de la côte.

S. 7° E. — 1 kil. 150 m. Dans le canal jusque vis-à-vis un marais temporaire de la côte ferme formant lac.

S. 7° E. — 1 kil. 500 m. Jusqu'à la fin du canal. On voit alors la troisième île se continuer encore un peu en dessous derrière la quatrième île.

S. 7° E. — 2 kil. 700 m. En coupant d'une pointe à l'autre, l'intervalle forme une baie nommée *Naranjaï* (la baie de l'orange), aux deux tiers du chemin dans la baie; on y voit un ruisseau qui provient probablement d'un marais intérieur.

S. 7° E. — 700 m. De la pointe de Naranjaï, en suivant la côte basse et boisée jusqu'à l'entrée d'un bras formé par une cinquième île. On en voit plus au large une sixième.

S. 38° E. — 700 m. Dans le bras du Parana, large de moins d'un demi-kilomètre.

S. — 1 kil. 800 m. Jusqu'à l'extrémité du bras, qui s'élargit beaucoup. On voit encore au large la sixième île.

S. — 600 m. En longeant la côte basse et inondée.

S. 30° O. — 500 m. Jusque vis-à-vis une septième petite île. On voit derrière celle-ci une huitième île, beaucoup plus grande.

S. 30° O. — 500 m. En passant dans le canal formé par la septième île, jusqu'à la fin de celle-ci.

S. 30° O. — 500 m. Dans le canal, entre la terre et la huitième île, jusqu'à la fin de celle-ci.

S. 20° O. — 1 kil. 200 m. En longeant la côte basse inondée et boisée.

S. 15° O. — 5 kil. 800 m. *Idem.* Cette côte, jusqu'à 7 kilomètres au-dessous, porte le nom de *Costa del Talar,* du grand nombre d'arbustes nommés *tala* qui s'y trouvent. On voit, sur l'autre rive, deux îles : une première petite et une au-dessous bien plus grande, que le pilote désigna comme étant l'*Isla quirquincho.*

S. 15° O. — 900 m. En longeant la côte Del Talar, toujours basse et inondée temporairement par les crues du Parana.

S. 15° O. — 3 kil. 100 m. En traversant d'une pointe à l'autre sur la même côte; l'intervalle est une baie peu profonde.

S. 5° O. — 1 kil. Longeant la côte Del Talar. On voit deux petites îles, l'une au-dessus de l'autre, au milieu du Parana.

S. 25° E. — 1 kil. 600 m. En longeant la même côte, qui cesse de porter le nom de Talar.

S. 47° E. — 2 kil. 600 m. On suit la côte toujours basse, boisée et inondée temporairement.

E. 37° S. — 2 kil. 500 m. La côte prend alors le nom de *Costa cordillate.* En face est une île de l'autre côté de la rivière.

S. 33° E. — 6 kil. En traversant d'une pointe à l'autre et laissant une baie au milieu. En face est une île plus rapprochée et un peu au-dessous une autre, nommée *Isla cambañupe.*

S. 36° E. — 2 kil. 500 m. En longeant la même côte et traversant d'une pointe à l'autre. Dans l'intervalle est une baie où se remarque l'entrée d'un canal formé par une petite île.

S. 33° E. — 1 kil. Jusqu'à l'embouchure du bras du Parana, nommé *Riacho de la Esquina,* formé par une île et communiquant avec le Rio Corrientes.

E. — 1 kil. Dans le Riacho jusqu'à la fin de la petite île.

S. 19° E. — 400 m. Dans le Riacho de la Esquina, large de beaucoup moins de 100 mètres.

E. 22° S. — 400 m. Dans le même Riacho, en faisant des sinuosités. Les deux côtes sont basses et boisées.

E. 44° N. — 700 m. Dans le même Riacho.

E. — 500 m. *Idem.*

N. — 500 m. *Idem.*

E. 44° N. — 600 m. *Idem.*

E. — 500 m. *Idem.*

S. 41° E. — 800 m. *Idem.*

E. 46° N. — 1 kil. *Idem.*

E. — 300 m. *Idem.*

S. E. — 800 m. Dans le même Riacho. Jusqu'au delta formé par le Riacho de la Esquina et la jonction de ce bras au Rio Corrientes. Cette rivière reçoit le Rio Batel, dont les bras forment le Rincon de Luna [1], qui se perd dans un marais. C'est la plus grande rivière de la province, qu'elle traverse diagonalement dans sa grande longueur, car elle prend naissance dans la fameuse Laguna d'Ybera. Partout son cours est embarrassé de marais, ce qui la rend impropre à la navigation, à moins de travaux préalables.

S. 37° E. — 1 kil. En traversant devant le confluent du Rio Corrientes jusqu'au village de *Santa Rita de la Esquina*, situé un peu au-dessous. Le bourg est sur de petites collines sablonneuses, que les habitans nomment *Lomas*. On compte par le chemin soixante-douze lieues de poste du pays à Corrientes, et cinquante à la Bajada.

S. 37° E. — 1 kil. 200 m. Dans le Rio Corrientes, dont la largeur est presque le double de la largeur du Riacho de la Esquina. La côte ferme est sablonneuse, élevée et dénuée d'arbres, ressemblant à une dune; l'autre rive est basse et boisée, formée par une grande île.

E. 42° S. — 500 m. En descendant le Rio Corrientes.

S. — 400 m. *Idem.*

S. 50° E. — 1 kil. 200 m. *Idem.* Jusqu'en face d'un petit bras qui vient du Parana.

E. — 400 m. *Idem.*

S. 26° E. — 1 kil. 500 m. *Idem.*

S. — 14 kil. 100 m. *Idem.* Jusqu'à ce point, la côte est sablonneuse; les îles sont inondées en partie et boisées.

S. 25° E. — 900 m. En descendant le Rio Corrientes. La côte orientale est bordée de falaises sablonneuses.

S. 20° O. — 800 m. *Idem.*

S. — 1 kil. *Idem.* Jusqu'au point où une île divise la rivière en deux bras. On prend le plus près de la côte ferme.

S. 16° E. — 1 kil. Dans la même rivière.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. I.er, p. 148 et suiv.

S. — 800 m. Jusqu'à la fin de l'île.
S. — 1 kil. 200 m. Dans le Rio Corrientes.
S. 27° O. — 800 m. *Idem.* Dans l'île est l'entrée d'un lac temporaire.
S. — 600 m. *Idem.* Les deux rives sont basses et boisées.
S. 48° E. — 1 kil. 100 m. *Idem.*
S. O. — 900 m. *Idem.*
S. 30° E. — *Idem.*
S. — 2 kil. 400 m. *Idem.* Il y a au milieu de la rivière une petite île.
S. 20° E. — 1 kil. 100 m. *Idem.*
S. — 900 m. *Idem.*
S. 16° E. — 1 kil. 400 m. *Idem.*
S. 30° O. — 1 kil. 300 m. *Idem.*
S. 43° E. — 400 m. *Idem.*
N. E. — 400 m. *Idem.*
E. — 300 m. *Idem.*
S. 32° O. — 500 m. *Idem.*
S. 43° E. — 2 kil. *Idem.*
E. — 400 m. *Idem.*
E. 30° S. — 500 m. *Idem.*
S. — 250 m. *Idem.*
S. O. — 300 m. *Idem.*
O. — 400 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un marais de la côte ferme.
O. — 800 m. *Idem.* En passant devant l'entrée d'un bras occidental formé par une île.
S. O. — 400 m. Dans le Rio Corrientes, en longeant la côte orientale.
S. 32° E. — 800 m. *Idem.*
S. — 900 m. *Idem.*
E. — 400 m. *Idem.*
S. E. — 1 kil. 200 m. *Idem.*
S. — 200 m. *Idem.* Jusqu'à la fin de l'île, où le bras occidental vient se réunir à l'autre.
S. 30° O. — 400 m. Dans le Rio Corrientes, en longeant la côte orientale.
S. 35° E. — 2 kil. 500 m. *Idem.* Jusqu'à l'endroit où le *Rio Guayquiraro* vient s'y jeter. Cette rivière, formée : du *Rio Sarandi,* affluent le plus septentrional, du Rio Guayquiraro l'affluent du milieu, et de l'*Arroyo de las Mulas,* affluent le plus méridional, naît au milieu des plaines orientales à une grande distance. Son cours E. et O. sert de limites entre les provinces de Corrientes et d'Entre-Rios. Son embouchure est à huit lieues de la Esquina.

§. 2. *Observations géographiques spéciales sur la province d'Entre-Rios, ou itinéraire de l'embouchure du Rio Guayquiraro, limite nord de la province d'Entre-Rios, jusqu'à la Bajada, en suivant la rive gauche du Parana.*

Je reprends la suite de mon itinéraire précédent, dans le Rio Corrientes, alors réuni au Rio Guayquiraro.[1]

S. — 300 m. En descendant le Rio Corrientes. Les deux côtes sont basses et boisées.
E. — 400 m. *Idem.*
S. 7° E. — 900 m. *Idem.* En passant devant une petite île.
S. O. — 700 m. *Idem.*
S. S. O. — 800 m. *Idem.*
S. — 300 m. *Idem.*
S. S. E. — 600 m. *Idem.*
S. O. — 300 m. *Idem.*
O. — 400 m. *Idem.*
N. O. — 400 m. *Idem.*
O. 40° S. — 400 m. *Idem.*
S. 12° O. — 1 kil. 500 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un marais de la rive orientale.
S. 12° O. — 900 m. *Idem.*
S. 28° E. — 1 kil. 500 m. *Idem.* Les deux rives sont basses et inondées temporairement.
S. 32° O. — 1 kil. 300 m. *Idem.* *Idem.*
S. E. — 700 m. *Idem.* *Idem.*
S. — 800 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un petit canal qui forme une île. Je le laissai à gauche.
O. — 400 m. En descendant le Rio Corrientes.
S. O. — 400 m. *Idem.* Sur la rive droite est l'entrée d'un vaste marais.
S. — 700 m. *Idem.*
S. E. — 1 kil. *Idem.* Jusqu'à rejoindre l'autre extrémité du petit canal et de l'île.
S. — 600 m. *Idem.*
S. O. — 800 m. *Idem.* En face, sur la rive droite, est l'entrée d'un marais.
S. 7° O. — 2 kil. 100 m. Jusqu'à l'embouchure du Rio Corrientes, qui est plus large qu'ailleurs. Sur la rive gauche est un lac temporaire d'un demi-kilomètre de largeur, et sur la rive droite, on voit l'embouchure du *Riacho del Espinillo*, qui suit en dehors, parallèlement au Rio Corrientes, jusqu'à une grande distance au-dessus du Rio Guayquiraro, et qui est formé par l'île del Espinillo, prolongée bien au-dessous de ce point.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. I.er, p. 416.

S. 35° O. — 1 kil. 500 m. En longeant une côte basse et en partie inondée. Le bras du Parana devient très-large et n'a pas moins d'un kilomètre.

S. 21° O. — 1 kil. 800 m. En suivant la même côte jusqu'au point nommé *Curuçu chali*, où se trouve l'entrée d'un grand marais.

S. 48° O. — 1 kil. 800 m. Jusqu'à la pointe de *Curuçu chali*. La côte est basse et boisée. On voit à peu de distance des coteaux élevés.

S. — 2 kil. 200 m. En longeant une même côte jusqu'au fond d'une baie. Le bras du Parana a près de deux kilomètres de largeur dans cet endroit.

S. 46° O. — Jusqu'à une pointe avancée où l'on remarque l'entrée d'un vaste marais, dirigé au S. E. Dans les crues, ce marais représente un lac.

S. 25° E. — 600 m. En suivant la côte basse qui borde le marais.

S. E. — 1 kil. *Idem*.

S. — 2 kil. 100 m. En longeant la côte dont les coteaux s'approchent de plus en plus.

S. 16° E. — 1 kil. 100 m. Jusqu'à l'entrée d'un lac temporaire peu considérable.

S. 16° E. — 1 kil. 600 m. En suivant la même côte basse. L'île s'éloigne de plus en plus de la rive gauche et paraît longer la rive droite.

S. 40° E. — 2 kil. 200 m. En longeant la côte. En face s'achève la grande île qu'on aperçoit depuis l'embouchure du Rio Corrientes, et une autre nommée *San Juan-ï* (Saint-Jean-de-l'eau) se montre au-dessous. On rejoint la côte élevée et boisée par intervalle.

S. 27° E. — 500 m. Jusqu'à l'entrée d'un canal étroit qui sépare une île de la côte ferme.

S. 27° E. — 2 kil. 200 m. Dans le canal en passant devant une baie profonde.

S. — 900 m. Jusqu'à la fin du canal et de l'île.

S. — 2 kil. 200 m. En longeant une côte élevée qui commence à être bordée de hautes falaises coupées à pic ou inclinées vers la côte. On est en face de l'extrémité d'aval de la Isla de San Juan-ï, et au-dessous on voit la pointe d'amont d'une autre grande île, de même que la première, placée presque sur l'autre rive du Parana.

S. 42° O. — 3 kil. 900 m. En longeant le pied d'une falaise haute d'environ vingt mètres. Je pris sur ce point une coupe géologique.[1]

S. — 2 kil. 900 m. En suivant la même côte.

S. 24° E. — 3 kil. 700 m. *Idem*, jusqu'au fond d'une baie. Les côtes s'élèvent encore.

S. 24° O. — 3 kil. 500 m. *Idem*, en face est un petit îlot et derrière la grande île. On voit quelques maisons éparses sur le sommet de la falaise.

S. 5° O. — 1 kil. 900 m. *Idem*.

S. 18° O. — 2 kil. 800 m. *Idem*, divisée en petites baies jusqu'au ravin de *Cavallu cuatia* (cheval peint), où coule un très-petit ruisseau. Au-dessus sur le haut du coteau alors bien plus élevé, est situé le village de *Cavallu cuatia*, formé de maisons éparses, dans une campagne peu boisée, sablonneuse et triste d'aspect. En face est la fin de la grande île, et l'on voit le Parana dans toute sa largeur, alors de quatre à six kilomètres. J'ai pris sur ce point une coupe géologique.

---

1. Voyez *Géologie*, p. 36.

S. 18° O. — 7 kil. 700 m. En longeant la falaise. A l'extrémité de la distance on voit, au milieu du Parana, une île de moins de quatre kilomètres de longueur.

S. 18° O. — 2 kil. 900 m. En traversant d'une pointe à l'autre. Dans l'intervalle est une baie profonde, où l'on remarque un ruisseau connu sous le nom d'*Arroyo verde*. Le ravin qu'il forme est plus boisé que le reste.

S. 18° O. — 2. kil. 600 m. On suit la côte élevée et munie de falaises, dont on extrait du plâtre avec abondance. Le Parana n'offre aucune île. La rive opposée, vue du sommet de la falaise, montre des terrains marécageux, entrecoupés de lacs, de marais, de canaux naturels et de forêts.

S. 35° O. — 1 kil. 800 m. En longeant la même côte.

S. 25° O. — 1 kil. 400 m. *Idem*, jusqu'au ravin profond où est l'*Arroyo seco* (le ruisseau sec).

S. 25° O. — 5 kil. 600 m. *Idem*, en passant devant un petit ravin.

S. 14° O. — 5 kil. 800 m. *Idem*, jusqu'à la *Punta de Feliciano*, non loin de laquelle est le hameau de ce nom, composé de maisons dispersées dans la campagne. En face est la pointe d'amont d'une grande île qui occupe le milieu du Parana.

S. — 1 kil. 700 m. En longeant la même côte.

S. 35° E. — 900 m. *Idem*, jusqu'à l'entrée d'un canal formé par une île.

S. 35° E. — 1 kil. 100 m. Dans le *Riacho troncoso*, canal étroit, jusqu'au fond d'une anse où vient se jeter l'*Arroyo hondo*. Ce ruisseau, qui vient de l'intérieur des terres, est formé de l'*Arroyo de los Seibos* et de l'*Arroyo estaquitas*, dont les rives sont partout boisées.

S. — 1 kil. 500 m. Dans le même canal jusqu'à la fin. On passe ordinairement en dehors, où le Parana montre partout, au pied des falaises, une grande profondeur propre à la navigation même de navires de haut bord.

S. 40° O. — 1 kil. 500 m. En longeant le pied des falaises.

S. 40° O. — 1 kil. 800 m. En traversant d'une pointe à l'autre, jusque vis-à-vis d'une petite île qu'on laisse à gauche et d'un ravin qu'on aperçoit à terre.

S. 40° O. — 600 m. En longeant la côte occidentale de la petite île jusqu'à son extrémité inférieure.

S. 40° O. — 1 kil. En traversant jusque vis-à-vis la pointe d'amont d'une autre petite île, qu'on laisse à gauche.

S. 40° O. — 700 m. Jusqu'à la pointe d'aval de la petite île. On voit aussi, en face, s'achever la grande île qui occupe le milieu du Parana. En face encore, sur l'autre rive, est l'entrée du *Riacho de Cayesta*, bras du Parana, qui ne se réunit de nouveau qu'auprès de Santa-Fé. Ce bras, près duquel était la mission de ce nom, est, à ce qu'il paraît, également connu sous le nom de *Lastinet*.

S. 40° O. — 1 kil. 800 m. En longeant le pied des falaises, alors souvent en coteaux couverts de buissons épineux. Un ravin se montre à l'extrémité de la distance parcourue.

S. 25° O. — 1 kil. 600 m. D'une pointe à celle de *Venandaria*. Dans l'intervalle est une baie qui reçoit un ravin assez profond.

S. 22° O. — 4 kil. 500 m. En longeant la côte et coupant de la *Punta de Venundaria* à la *Punta de la Rosa*, qu'on aperçoit plus bas. Dans l'intervalle est une vaste baie qui porte le nom de *Puerto Fernandez*, où l'on remarque une belle plage de sable. Un petit ravin se montre un peu avant la pointe de la Rosa.

S. O. — 500 m. En longeant la côte formant coteau très-incliné.

S. 10° O. — 900 m. *Idem.*

S. 4 kil. — 100 m. *Idem*, et traversant d'une pointe à l'autre. L'intervalle est une baie ouverte.

S. — 700 m. *Idem.*

S. 20° O. — 3 kil. 400 m. *Idem.* Jusqu'au fond d'une baie où vient se jeter le ruisseau dit *Arroyo Antonio-Tomas*, de peu d'importance. En face commence une île située au milieu du Parana.

S. O. — 4 kil. 100 m. Jusqu'à la pointe dite *Punta Bera*. Une petite île, qu'on voit assez près de la côte, porte le nom d'*Isla Ana-Maria*. On est en face de l'extrémité de l'île aperçue au milieu du Parana. Toute cette côte, depuis la pointe de la Rosa jusqu'à la pointe Bera, est connue sous le nom de *Costa de las Ananadas*.

S. 40° O. — 600 m. En longeant la côte de Bera. On voit au large une île de quelques kilomètres de longueur.

S. 16° O. — 2 kil. En longeant la même côte jusque vis-à-vis une île distante de terre de plus d'un kilomètre, et longue d'environ deux kilomètres.

S. 16° O. — 1 kil. 100 m. Jusqu'à l'entrée du *Riacho de bolascua* (le bras du trou des boules), très-étroit et formé par une petite île.

S. 48° O. — 1 kil. 500 m. Dans le même canal.

O. — 1 kil., dont 500 mètres dans le canal jusqu'à son extrémité, et le reste en longeant la côte jusqu'à la *Punta de Chapeton*. Sur ce point le Parana paraît avoir près de 6 kilomètres de largeur. Le chenal pour les grands navires suit les falaises depuis la Bajada jusqu'au-delà de Cavallu cuatia.

S. — 1 kil. En longeant la côte jusqu'à l'entrée d'un bras fermé par trois petites îles, et nommé *Riacho Chapeton*.

S. 10° E. — 1 kil. Dans le canal entre la terre et la première île.

S. — 1 kil. 100 m. Dans le même canal jusqu'à l'extrémité de la première île et le commencement de la deuxième.

O. 35° S. — 1 kil. 400 m. Dans le même canal entre la terre et la deuxième île jusqu'à la fin de celle-ci et le commencement d'une troisième.

O. 35° S. — 700 m. Dans le canal entre la terre et la troisième île jusqu'à la fin de celle-ci.

O. 35° S. — 2 kil. En longeant la côte. On voit, au large, une île d'environ 3 kilomètres de longueur. Toutes les îles sont boisées.

S. 30° O. — 700 m. En longeant la côte.

S. — 3 kil. 800 m. En longeant la côte toujours élevée.

S. 15° O. — 2 kil. 300 m. *Idem.* En face est une pointe de la rive opposée, formée de terres basses.

S. 33° O. — 4 kil. 900 m. En longeant la même côte jusqu'à l'embouchure de l'*Arroyo de las Conchillas* (ruisseau des petites coquilles), qui vient d'assez loin à l'E.

S. 33° O. — 3 kil. Suivant la même côte jusqu'à l'entrée d'un canal formé par une petite île.

S. 33° O. — 900 m. Dans le canal entre la terre ferme et l'île.

O. — 2 kil. 800 m. *Idem.* Dans le dernier tiers du chemin on est sorti du canal et l'on suit la côte toujours élevée, mais dénuée d'arbres.

O. 11° S. En traversant d'une pointe à l'autre, en laissant sur la gauche une vaste baie. De cette pointe, la pointe située au-dessous de la Bajada reste à l'O. 20° S., à distance d'environ 9 kilomètres.

S. 41° O. — 2 kil. 400 m. En longeant la côte jusqu'à l'entrée d'un petit canal qui forme une petite île.

S. 41° O. — 2 kil. 700 m. Jusqu'à la fin du canal et à l'embouchure d'un petit ruisseau qui sert de port à la Bajada, capitale de la province d'Entre-Rios, située à un demi-kilomètre environ de la côte[1]. En face du port, sur l'autre rive, est l'entrée d'un canal formé par une grande île.

O. 3° N. — 4 kil. 800 m. En longeant la côte jusqu'à la *Punta de la Bajada,* où sont plusieurs fours à chaux. De ce point la côte du Parana tourne au S. O., vers *Punta Gorda* (la grosse pointe), qui est à 56 kilomètres au-dessous.

En face se trouve la province de Santa-Fé. Comme mon intention était d'étudier la géologie des côtes élevées de cette province, je devais abandonner la province d'Entre-Rios, en passant sur l'autre rive.

§. 3. *Indication des matériaux qui ont servi à la construction de cette première carte d'une partie de la république Argentine, comprenant les provinces de Corrientes et des Missions.*

Cette carte, dressée par M. Parchappe en 1828, renferme tous les documens que ce savant avait pu se procurer en Amérique; ainsi :

1.° Les environs d'Iribucua ont été extraits du plan partiel d'une propriété de M. Parchappe, située entre le Parana et le Riachuelo, relevée par lui en 1827.

2.° Les environs d'Itaty ont été également extraits de plans partiels relevés en 1827 par M. Parchappe.

3.° Le Rincon de Luna, compris entre les deux bras du Rio Batel, a été réduit sur une carte relevée par M. Parchappe en 1827.

4.° Les environs du Pasto-reito, entre le Rio Batel et le Rio Santa-Lucia, ont été relevés par M. Parchappe en 1827.

5.° Les autres parties intérieures de la province de Corrientes ont été dressées d'après les observations faites par M. Parchappe, pendant ses voyages.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. I.er, p. 427 et suiv.

6.° Le cours du Parana, depuis Iribucua jusqu'à la Barranquiera, a été réduit d'après un plan manuscrit de mes itinéraires relevés en 1827, dont les élémens sont détaillés page 2.

7.° Le cours du Parana, depuis Iribucua jusqu'à Corrientes, a été réduit d'après un plan manuscrit de mes itinéraires relevés en 1828, et dont les élémens sont détaillés page 7.

8.° Le cours du Parana, depuis Corrientes jusqu'à l'Arroyo Hondo, a été réduit d'après un plan manuscrit de mes itinéraires relevés en 1828, et dont les observations sont détaillées page 12.

9.° La province des Missions est empruntée aux cartes de Don Felix de Azara, publiées en 1801, dans son Voyage dans l'Amérique méridionale. Un certificat d'Azara prouve que Don Pedro Antonio Cerviño, placé sous ses ordres de Janvier 1784 jusqu'en Mars 1794, a relevé le cours du Parana depuis Corpus jusqu'à Corrientes, et c'est d'après ce relevé que les cartes d'Azara ont été dressées. Il en est de même de la carte de la province de Corrientes de cet auteur.

10.° Tous les points limitrophes entre les républiques Argentine et de l'Uruguay avec le Brésil sont réduits, d'après les magnifiques cartes extrêmement détaillées, dressées à la fin du siècle dernier par les ingénieurs chargés de fixer les véritables limites entre les anciennes possessions espagnoles et portugaises.

§. 4. *Généralités sur la province de Corrientes.*

La province de Corrientes, telle que nous l'avons vue, M. Parchappe et moi, ne ressemble en rien à la partie des cartes d'Azara qui la renferme. On voit, en effet, que la Laguna d'Ybera ne couvre pas toute la province, comme l'indique l'auteur espagnol, sans doute d'après les relevés de Pedro Antonio Cerviño, mais que ce lac marécageux est séparé de la Maloya par les légères collines du Rio de Santa-Lucia. Il n'est pas vrai, non plus, que toutes les rivières de la province sortent de la Laguna d'Ybera, puisque les unes prennent leurs sources dans la Maloya et dans d'autres marais plus ou moins étendus. Je crois donc ne pas devoir pousser plus loin la citation des différences que la plus simple comparaison fera ressortir. Il me suffira de dire que la carte d'Azara est entièrement fautive.

Considérée dans sa véritable configuration, la province de Corrientes forme une surface oblongue, dirigée N. et S., bornée au N. et à l'O. par le cours du Parana, qui la sépare du Paraguay et du Grand-Chaco; à l'O. par la Laguna d'Ybera et par le cours du Rio Meriñay, limitrophe de l'ancienne province des Missions, et au S. par le Rio Guayquiraro, de l'autre côté duquel est la province d'Entre-Rios. Sa surface, dénuée de toute espèce de montagne, forme une vaste plaine légèrement inclinée au S. O. Comme je l'ai dit ailleurs [1], elle est couverte de marais et divisée en lanières dirigées N. E. et S. O. par

1. *Partie historique*, t. I.er, p. 320.

des cours d'eau incertains et des faîtes de partage à peine tracés. En effet, par une bizarrerie remarquable tous les cours d'eau de la province, au lieu de naître au sommet de faîtes de partage, prennent leurs sources dans des marais situés au N. de la province.

1.° Le plus grand, la *Laguna d'Ybera*, qui s'étend du N. au S., sur un degré environ de longueur et commence non loin des rives du Parana, donne naissance aux rivières suivantes :

Le *Rio Corrientes*, la plus grande rivière de la province. Elle naît de l'extrémité S. O. de la Laguna d'Ybera, forme un large marais couvert de joncs, qui traverse toute la province au S. S. O. et se jette à *Cossio*, dans un autre marais bien plus large, réceptacle commun du Rio Batel. Ce dernier marais, long de plus de deux myriamètres, vient enfin se réunir à un bras du Parana près de la Esquina, pour se continuer, sous forme de rivière, bien au-dessous du Rio Guayquiraro.[1]

Le *Rio Meriñay*, qui prend également naissance aux marais de l'extrémité nord de la Laguna d'Ybera. Il est d'abord formé de marais, puis rentre dans son lit, se dirige au N.; reçoit de l'O., un peu au-dessus de son embouchure, les ruisseaux nommés *Arroyo*, *Aguaceros*, *Umbu*, *Yaguari* et *Curuçu cuatia* réunis. Sur la rive gauche est situé *San-Roquito*, sur la rive droite *el Rosario*. Il vient se jeter dans l'Uruguay près de San-Pedro, un peu au-dessous du 30.e degré de latitude sud, et n'est pas navigable.

Le *Rio Batel grande*. Il paraît aussi naître des marais qui sortent de la partie occidentale de la Laguna d'Ybera vers le 28.e degré de latitude sud. A la même latitude, un peu à l'ouest, naît un second bras du Batel, appelé *Batelito* ou petit Batel. Les deux bras, également formés de marais couverts de joncs, courent parallèlement à peu de distance l'un de l'autre, en se dirigeant au S. S. O. et formant, dans leur intervalle, le Rincon de Luna. Après avoir ainsi suivi près d'un degré de longueur, ils se réunissent et forment un seul cours d'eau libre au milieu d'une plaine, pendant un degré environ de longueur, celui-ci se jette dans le marais qui reçoit le Rio Corrientes. Son cours n'est pas navigable.

Comme on le voit, la Laguna d'Ybera donne naissance aux trois principales rivières de la province de Corrientes, mais, par suite d'une rare exception, deux de ces rivières, le Rio Corrientes et le Rio Batel, vont se jeter dans le Parana, tandis que le Rio Meriñay va se réunir au Rio Uruguay. Il résulterait de cette divergence des deux cours, que le faîte de partage entre le Parana et l'Uruguay serait, sur ce point, la Laguna d'Ybera. Je me demande alors où les géographes systématiques, qui veulent trouver des montagnes partout, placeraient le point culminant entre les deux versans? Ils se verraient forcés de le mettre assurément au milieu du lac d'Ybera.

2.° A l'ouest de l'Ybera, non loin des rives du Parana et très-près de la Barranquiera, naissent deux marais qui sont les sources du *Rio de Santa Lucia*. Ils se réunissent peu loin de là, formant un marais large de plus de douze kilomètres, qui se dirige au S. O., passe près des villages de Caacaty et de San-Antonio de Burucuya, se rétrécit ensuite

---

1. Voyez *Itinéraire*, p. 22.

près de San-Roque, et forme alors une rivière navigable jusqu'à son embouchure dans le Parana, située non loin de Santa-Lucia, à 29° de latitude sud.

3.° Encore à l'O. des marais de Santa-Lucia et non loin des rives du Parana se trouve l'extrémité N. du marais nommé la *Maloya*, séparée du Parana par une très-étroite barrière. De ce marais, qui occupe tout le centre de la province, et s'étend de l'est à l'ouest sur près d'un degré, naissent les cours d'eau suivans :

Le *Riachuelo*, qui se sépare de la Maloya près de *Yaape*, au 60.e degré de longitude occidentale de Paris, forme de suite un vaste marais dirigé à l'ouest quelques degrés sud jusqu'à San-Luis, où il rentre dans un lit assez profond jusqu'au moment où il se réunit au Parana peu au-dessous de Corrientes.

L'*Empedrado* qui naît aussi des marais de la Maloya à l'ouest; il suit parallèlement au Riachuelo et va se jeter dans le Parana un peu au-dessus du *Señor Hallado*.

Enfin au sud de la Maloya naît un troisième cours d'eau, nommé *San-Lorenzo*. Il forme d'abord un large marais d'où partent le San-Lorenzo et l'*Arroyo Ambrosio*, qui tous deux suivent parallèlement au Riachuelo jusqu'à ce qu'ils se jettent dans le Parana par la latitude de Saladas.

4.° Un marais de moins d'importance, situé au sud de San-Luis, est la *Cañada de los Sombreros*, d'où sortent trois ruisseaux, qui se jettent non loin de là, à l'ouest, dans le Parana, *el Sombrero, el Sombrerito* et *el Ooma*.

5.° Au sud-est de la Cañada de los Sombreros, près de l'Empedrado, est un autre marais sans issue, nommé *Estero de Caravata*.

6.° Au sud-ouest de la même Cañada est encore un autre vaste marais, qu'on nomme *Cañada del Empedrado*.

7.° Entre l'Empedrado et le San-Lorenzo, non loin du Parana, est un marais allongé du nord au sud qu'on nomme *Cañada del Tabaco*.

8.° Entre le Rio Ambrosio et le Rio Santa-Lucia, près de Garzas, est encore un vaste marais, appelé *Cañada de las Sebollas*. Il n'a aucune issue.

9.° Au sud de toutes les rivières et de tous les marais dont j'ai parlé se trouve l'Arroyo Guayquiraro, qui sert de limite entre les provinces de Corrientes et d'Entre-Rios. Il court E. et O. et se forme, comme je l'ai déjà dit, du *Sarandi*, qui vient du N. E., de la Laguna de ce nom, du Guayquiraro, et d'un troisième ruisseau, venant du S. E., appelé *Arroyo de las Mulas*.

Le Parana, navigable partout, circonscrit la province au N. et à l'O. Cette majestueuse rivière, dont les crues périodiques ont lieu dans les mois de Mars et d'Avril, est encombrée, sur beaucoup de points, d'un grand nombre d'îles. Celles-ci, au lieu d'être disséminées sur tout son cours, forment des groupes distincts. Il me semble que ces groupes doivent recevoir des noms, afin de les reconnaître plus facilement, et je proposerai pour les îles situées au-dessus de Corrientes, et dont les dernières sont bien au-dessus d'Itaty, le nom de *Groupe de Laureles*, du nom du village du Paraguay, placé vis-à-vis.

Au-dessus de Corrientes, près de l'embouchure du Riachuelo, est un second groupe d'îles, que je nommerai *Groupe du Riachuelo*.

Près de l'Empedrado commence un troisième groupe d'îles, qui continue jusqu'au-dessous d'Ambrosio, et que je désignerai sous le nom de *Groupe de San-Lorenzo*.

A Bella Vista se montre un quatrième groupe d'îles, qui continue bien au-dessous. Je lui donnerai le nom de *Groupe de Santa-Lucia*.

A la Esquina et de là jusqu'à Cavallu-Cuatia se voit un cinquième groupe d'îles, que j'appellerai *Groupe de la Esquina*.

Je ne pousserai pas plus loin les détails généraux, afin de ne pas faire de doubles emplois avec ce que j'ai dit dans la partie historique de mon voyage.

CHAPITRE II.

Renseignemens spéciaux et généraux relatifs à la carte n.° 2, intitulée : CARTE D'UNE PARTIE DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE, COMPRENANT LES PROVINCES DE SANTA-FÉ, D'ENTRE-RIOS, DE BUENOS-AYRES ET LA PARTIE SEPTENTRIONALE DE LA PATAGONIE.

Cette carte s'étend du 31.e degré de latitude sud jusqu'au 43.e, et en longitude, depuis les côtes de l'océan Atlantique à 58° jusqu'à la Cordillère, un peu à l'ouest du 72.e degré de longitude occidentale de Paris.

§. 1.er *Itinéraires sur le cours du Parana.*

† *Province d'Entre-Rios.*

Comme la carte n.° 1 contient une partie de cette province, j'ai dû donner, sans les interrompre, sous le paragraphe 2 du premier chapitre, la suite de mes itinéraires dans la province d'Entre-Rios.

†† *Province de Santa-Fé. Itinéraire de la Bajada jusqu'aux limites sud de la province de Santa-Fé, en suivant la rive droite du Parana.*[1]

Toujours sur la même barque, je continuai à descendre le Parana à la rame, en calculant les distances sur le temps de la marche.

O. 49° N. — 1 kil. 900 m. environ. En traversant de la Punta de la Bajada à la pointe d'aval de l'île qui est en face. On voit au-dessous l'extrémité de deux grandes îles qui occupent le milieu du Parana.

N. 43° O. — 700 m. Dans un large canal formé par les grandes îles qui sont au-dessous, et les terrains bas, également séparés de la terre ferme par de nombreux canaux, jusqu'en face du chenal qui sépare l'île extérieure de la rive droite.

N. 43° O. — 2 kil. 800 m. En longeant la côte et passant devant l'embouchure de plusieurs lacs temporaires, jusqu'à l'entrée du *Riacho de Lastinet,* dont j'ai déjà parlé.[2]

N. 43° O. — 1 kil. 300 m. En suivant la côte basse jusqu'à l'entrée du *Riacho de Santa-Fe*. Par suite des nombreux marais de l'intérieur et d'un vaste lac temporaire qui la circonscrivent, cette partie de la côte forme presque un enclos et reçoit dès-lors des habitans le nom de *Rincon,* recoin.

N. — 500 m. Dans le Riacho de Santa-Fé, large de moins de 100 mètres et coulant

1. Voyez *Partie historique,* t. I.er, p. 439.

2. Voyez p. 26.

entre des prairies basses. Ce Riacho, comme l'indique son nom[1], est un bras du Parana.

N. O. — 700 m. Dans le même canal naturel, où le courant est peu rapide.

O. 23° S. — 900 m. *Idem.*

N. O. — 700 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un autre canal que je laissai à droite. Dans ce dernier, près de son embouchure, on voit l'entrée d'un immense lac temporaire, qui forme le Rincon.

N. O. — 500 m. En suivant le même chenal ou Riacho de Santa-Fé.

N. — 200 m. *Idem.*

N. O. — 500 m. *Idem.*

O. — 700 m. *Idem.*

N. 40° E. — 700 m. *Idem.*

O. 18° N. — 500 m. *Idem.* Jusqu'à l'autre extrémité du canal laissé à droite.

O. 18° N. — 500 m. *Idem.*

S. 32° O. — 900 m. *Idem.*

O. — 800 m. *Idem.*

N. O. — 600 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un second canal, que je laissai à droite.

O. — 200 m. *Idem.*

S. 21° E. — 500 m. *Idem.* Jusqu'à la sortie du second canal.

S. 21° E. — 500 m. *Idem.*

S. O. — 700 m. *Idem.* Jusqu'à l'embouchure d'un canal que je laissai à gauche.

O. 34° N. — 800 m. *Idem.* On longe toujours des prairies inondées temporairement.

O. — 2 kil. 200 m. *Idem.*

S. — 700 m. *Idem.*

S. O. — 1 kil. 500 m. *Idem.*

O. 14° N. — 1 kil. 400 m. *Idem.*

O. 35° S. — 1 kil. *Idem.* Jusqu'au point où vient se réunir au Riacho de Santa-Fé l'entrée d'un immense marais alors inondé et connu sous le nom de *Laguna de Santa-Fe.* Ce lac, qui se prolonge à plus de 10 kilomètres au N. N. E., reçoit le *Rio de San-Xavier* et l'embouchure du *Rio Saladillo grande.*

O. 35° S. — 1 kil. Jusqu'à la ville de Santa-Fé[2]. Le canal, dès l'instant qu'il reçoit les eaux de la Laguna de Santa-Fé, prend le nom de *Riacho de Coronda.* Un peu avant d'arriver à Santa-Fé, on voit à gauche un petit bras formé par une petite île.

S. 12° E. — 1 kil. En longeant la ville de Santa-Fé dans le Riacho de Coronda.

S. 44° E. — 600 m. Dans le Riacho de Coronda, de la même largeur que le Riacho de Santa-Fé.

S. — 500 m. *Idem.*

S. O. — 800 m. *Idem.* Jusque vis-à-vis de la fin de la petite île.

---

1. *Riacho*, dans l'espagnol du pays, veut dire bras de rivière.
2. Voyez *Partie historique*, t. I.er, p. 459 et suiv.

O. — 500 m. Dans le Riacho de Coronda.

S. — 1 kil. 400 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un marais de la côte ferme.

S. E. — 500 m. *Idem.* En longeant à peu de distance des coteaux argileux boisés par intervalles.

S. — 450 m. *Idem.*

O. — 450 m. *Idem.*

S. O. — 1 kil. 300 m. *Idem.*

O. — 600 m. *Idem.*

N. O. — 500 m. *Idem.*

O. — 300 m. *Idem.*

S. O. — 300 m. *Idem.*

O. — 700 m. *Idem.*

N. O. — 1 kil. 100 m. *Idem.*

O. — 600 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un lac temporaire de la côte ferme. Ce lieu est nommé *Paso de Santo-Tome*, parce qu'on y fait traverser les bestiaux pour aller dans les îles. On est au pied du côteau.

S. O. — 400 m. En descendant le Riacho de Coronda.

S. — 400 m. *Idem.* La rive gauche est formée de prairies en partie inondées.

S. E. — 400 m. *Idem.* *Idem.*

E. — 400 m. *Idem.* *Idem.*

S. E. — 500 m. *Idem.* *Idem.*

S. — 600 m. *Idem.* *Idem.*

S. O. — 600 m. *Idem.* *Idem.*

O. — 500 m. *Idem.* Jusqu'à un lac temporaire situé au pied du coteau.

S. — 400 m. *Idem.* On est au pied du coteau.

S. E. — 300 m. *Idem.*

E. — 500 m. *Idem.*

S. E. — 400 m. *Idem.*

S. — 1 kil. *Idem.* Jusqu'au pied du coteau.

E. — 600 m. *Idem.* On voit vis-à-vis la sortie du bras, dont j'avais vu l'extrémité supérieure dans le Riacho de Santa-Fé.[1]

S. E. — 700 m. Dans le Riacho de Coronda, en s'éloignant du coteau.

S. — 500 m. *Idem.*

S. O. — 900 m. *Idem.*

O. — 900 m. *Idem.*

O. 25° N. — 1 kil. *Idem.* On voit sur la rive gauche l'entrée supérieure d'un autre bras, qui communique à de grands lacs temporaires qui couvrent les prairies.

S. 30° O. — 5 kil. 800 m. En descendant le Riacho et faisant beaucoup de détours. La direction est prise sur le coteau. On voit sur la rive gauche l'extrémité inférieure

---

1. Voyez p. 34.

du bras rencontré à la station précédente. Le Riacho de Coronda est profond; il pourrait servir facilement à la navigation des bateaux à vapeur.

S. — 1 kil. En descendant le bras de Coronda.

S. 23° O. — 1 kil. 300 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un lac temporaire qui longe le coteau au nord.

S. — 500 m. *Idem.* En longeant le pied du coteau, surmonté d'arbres épineux.

S. E. — 1 kil. *Idem.* En s'éloignant du coteau.

S. — 500 m. *Idem.*

O. — 1 kil. *Idem.* En regagnant le coteau au pied duquel au nord est un lac temporaire.

S. — 900 m. En descendant le Riacho de Coronda.

S. O. — 900 m. *Idem.* Jusqu'à un lac temporaire du pied du coteau.

S. — 1 kil. *Idem.*

S. 15° O. — 1 kil. 250 m. *Idem* et longeant le coteau.

S. — 900 m. *Idem.*

S. O. — 1 kil. 100 m. *Idem* et passant devant l'entrée d'un lac temporaire situé au sud près du pied du coteau.

O. — 1 kil. *Idem* et s'éloignant du coteau.

N. E. — 800 m. *Idem.* Les coteaux sont couverts, par intervalle, d'arbres épineux, connus sous le nom d'*espinillos.*

E. — 700 m. *Idem.*

S. E. — 500 m. *Idem.*

S. — 500 m. *Idem.*

S. O. — 1 kil. 500 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un lac temporaire situé entre le coteau et le canal.

S. — 900 m. *Idem.*

S. E. — 800 m. *Idem.*

E. — 700 m. *Idem.*

S. E. — 500 m. *Idem.*

S. — 500 m. *Idem.* La rive gauche continue d'être inondée en partie et nue.

S. O. — 1 kil. *Idem.*

O. — 1 kil. *Idem.*

O. 30° N. — 600 m. *Idem.*

S. O. — 900 m. *Idem.*

S. — 1 kil. *Idem.* En longeant le pied du coteau.

S. E. — 600 m. *Idem.* On voit sur la rive gauche l'entrée d'un lac temporaire de la prairie.

S. 29° O. — 1 kil. 300 m. *Idem.*

S. — 1 kil. 100 m. *Idem.* En face, sur la rive gauche, est l'entrée d'un autre lac temporaire. On est, sur ce point, en face de *Punta Gorda.*

S. 20° O. — 900 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un lac temporaire de la rive droite, dirigé au N.

S. — 600 m. En descendant le Riacho de Coronda.
S. E. — 600 m. *Idem.*
S. — 600 m. *Idem.*
S. O. — 500 m. *Idem.*
O. — 500 m. *Idem.*
S. O. — 900 m. *Idem.*
S. — 700 m. *Idem.*
S. 14° E. — 2 kil. 200 m. *Idem.* Direction moyenne au milieu des sinuosités.
S. 40° O. — 1 kil. 200 m. *Idem.* Direction moyenne en longeant le coteau.
S. — 1 kil. 500 m. *Idem.* On voit sur la rive gauche l'entrée supérieure d'un autre bras.
S. E. — 500 m. *Idem.*
E. — 400 m. *Idem.*
S. E. — 400 m. *Idem.*
S. — 400 m. *Idem.*
S. O. — 600 m. *Idem.*
O. — 500 m. *Idem.* Jusqu'à l'embouchure d'un lac temporaire de la rive droite dont la direction est au nord, en longeant le coteau élevé et couvert d'arbres épineux.
S. S. O. — 500 m. *Idem.*
S. — 1 kil. 100 m. *Idem.*
S. E. — 400 m. *Idem.*
S. — 500 m. *Idem.*
S. O. — 1 kil. *Idem.* En face sur la rive gauche est la sortie inférieure du dernier bras dont j'ai parlé. Il est bien moins large que l'autre.
S. — 1 kil. *Idem.* En longeant le coteau.
S. E. — 600 m. *Idem.*
S. — 500 m. *Idem.*
S. O. — 400 m. *Idem.*
S. 38° E. — 2 kil. 400 m. *Idem.* On voit au milieu de la prairie, sur la rive gauche, l'embouchure d'un vaste lac temporaire.
S. — 300 m. En descendant le même bras.
O. 30° S. — 3 kil. *Idem.* Jusqu'en face du bourg de *Coronda,* situé au sommet du coteau sur une belle plaine nue.
S. 22° E. — 2 kil. 500 m. En descendant le Riacho de Coronda et longeant, sur la rive droite, des marais en partie inondés.
S. — 700 m. En suivant le même Riacho et longeant le marais.
O. 22° S. — 1 kil. 300 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée du marais de la rive droite.
S. O. — 500 m. *Idem.* Il s'élargit beaucoup.
S. — 1 kil. *Idem.* Il donne dans un lac d'une grande étendue.
S. — 5 kil. En coupant droit sur la rive droite du lac jusqu'à une pointe avancée de la côte. L'intervalle forme une baie.

S. 28° E. — 1 kil. 900 m. En longeant la rive droite du lac, qui paraît avoir près de sept kilomètres de largeur. [1]

S. 43° E. — 7 kil. 400 m. En suivant la rive droite du lac, jusqu'à l'instant où il forme de nouveau un canal plus large que le premier. Il porte toujours le nom de Riacho de Coronda.

S. — 1 kil. 100 m. Dans le Riacho de Coronda, en le descendant.

S. — 1 kil. 600 m. *Idem* en passant devant une sinuosité du coteau de la rive droite.

S. 43° E. — 800 m. *Idem.*

S. — 1 k. *Idem.*

S. — 2 kil. 200 m. *Idem.*

S. 40° E. — 2 kil. 100 m. *Idem* en passant devant une baie.

S. 40° E. — 1 kil. 400 m. *Idem*, jusqu'à l'entrée d'un petit lac temporaire de la rive droite.

E. 31° S. — 3 kil. 100 m. *Idem* on longe la rive droite basse, renfermant un grand lac temporaire.

S. 20° E. — 1 kil. *Idem.*

S. 21° O. — 3 kil. 800 m. *Idem*, jusqu'à l'entrée du grand lac temporaire qui s'étend au N. N. O. au pied du coteau sur quatre ou cinq kilomètres. Au départ on est en face d'un premier petit bras de la rive gauche.

S. — 900 m. En passant devant l'embouchure du lac.

S. 33° E. — 1 kil. 900 m. Dans le canal et longeant la rive droite au pied du coteau; à l'extrémité du trajet on voit le canal de la rive gauche rejoindre le Riacho de Coronda.

E. — 2 kil. 500 m. *Idem.* En s'éloignant du coteau, on voit en dedans des terres basses un second lac intérieur, sans doute temporaire comme le précédent.

S. 20° E. — 1 kil. 200 m. Descendant le canal sur la rive droite basse et renfermant un lac. On voit en face un premier bras du Parana, qui vient du N. N. E. rejoindre le Riacho de Coronda.

S. — 700 m. *Idem.*

S. 15° O. — 3 kil. *Idem.* Jusqu'à l'entrée du second lac temporaire, absolument identique au premier, quoique moins étendu. Il longe de même le pied du coteau au N. N. O.

S. 30° E. — 1 kil. Passant devant l'entrée du lac.

E. 10° N. — 2 kil. 300 m. Descendant le canal jusqu'à l'entrée d'un marais de la rive droite.

S. E. — 2 kil. *Idem.*

S. 40° O. — 1 kil. 900 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un troisième lac temporaire, dirigé au N. N. O. et longeant le coteau.

E. — 800 m. En descendant le canal et longeant le pied de falaises argileuses peu

---

1. Ce lac a été oublié dans ma carte n.° 2.

élevées jusqu'à l'entrée d'un petit bras qui suit cette même falaise, tandis que le grand chenal continue à l'est trois kilomètres et demi, jusqu'à ce qu'il reçoive du Parana un second bras, deux fois aussi grand que le Riacho de Coronda.

S. 33° E. — 4 kil. En passant par le petit bras et longeant la falaise jusque vis-à-vis le point où le grand bras vient rejoindre la côte. Il montre à son embouchure au milieu une petite île.

S. 33° E. — 1 kil. 900 m. En longeant la rive droite au pied des falaises argileuses jusqu'à l'embouchure du Rio Carcarañan, qui vient des plaines voisines.

S. 33° E. — 3 kil. 300 m. En longeant les mêmes falaises de la rive droite. Le Riacho de Coronda s'élargit beaucoup, et passerait en Europe pour une belle rivière navigable. Les eaux en sont toujours très-profondes.

S. 23° E. — 2 kil. En longeant la côte jusqu'en face d'un troisième bras du Parana, peu large, qui vient du N. N. E. se réunir au Riacho de Coronda.

S. — 2 kil. 300 m. En suivant, au pied des falaises, la rive droite dans le Riacho de Coronda, de plus en plus large.

S. — 3 kil. 100 m. Sur la même côte; un quatrième bras du Parana vient encore du N. N. E. se réunir au Riacho de Coronda.

S. E. — 4 kil. 500 m. Sur la même côte[1], jusqu'en face d'un cinquième bras du Parana qui vient du N. se jeter dans le Riacho de Coronda. Ce bras est alors si large qu'il perd son nom et peut bien avoir la moitié de la largeur totale du Parana. Il a toujours sur la rive gauche une grande île basse et non boisée.

S. 40° E. — 10 kil. 100 m. En suivant le pied de hautes falaises argileuses contenant des ossemens fossiles. Au-dessus ce sont des plaines uniformes dépourvues d'arbres et faisant déjà partie des *Pampas* proprement dites. En face on voit toujours une grande île formée de prairies.

S. 30° E. — 2 kil. 600 m. En longeant le pied des falaises.

S. 17° E. — 2 kil. 600 m. *Idem.*

S. 13° E. — 3 kil. 800 m. *Idem.* Jusqu'au ruisseau de *San-Lorenzo*, de l'autre côté duquel, à un kilomètre environ de la côte, se voient le monastère et le village de ce nom.[2]

S. 9° E. — 4 kil. 100 m. En longeant le pied des mêmes falaises jusqu'en face de l'extrémité inférieure de la grande île.

S. 27° E. — 6 kil. 800 m. En longeant le pied des mêmes falaises, on voit au milieu du trajet, dans le Parana, une autre île de quatre kilomètres environ de longueur.

S. 42° E. — 10 kil. 500 m. En suivant le pied des mêmes falaises. Le Parana est d'abord dénué d'îles, mais à la fin de la direction suivie, on en voit une sur la rive opposée.

---

1. Voyez *Partie géologique* pour la composition des falaises, p. 41 et suiv.
2. Voyez *Partie historique*, t. I.er, p. 457.

S. E. — 6 kil. 500 m. Sur la même côte jusqu'à la ville *del Rosario*[1], située au sommet de la falaise, au milieu des belles plaines des Pampas.

S. E. — 1 kil. 800 m. En longeant la même côte. En face, sur l'autre rive, est une grande île.

S. 30° E. — 2 kil. *Idem*, jusqu'à l'entrée du *Riacho del Rosario*, formé par une île assez basse.

S. — 3 kil. 800 m. Dans le Riacho del Rosario peu large. Le courant y est rapide.

S. E. — 1 kil. 600 m. Dans le Riacho del Rosario, en longeant le pied de la falaise.

E. 10° S. — 2 kil. 200 m. *Idem*, jusqu'à sa sortie.

S. E. — 3 kil. 800 m. On laisse la côte élevée et l'on suit un terrain d'atterrissement bas et marécageux, au milieu duquel sont des eaux temporaires.

S. 35° E. — 3 kil. 900 m. En suivant les mêmes côtes basses.

S. — 1 kil. 700 m. *Idem*, jusqu'à rejoindre la côte ferme et élevée. Dans les grandes crues cette partie basse forme une île, et un bras du Parana passe sur les marais au pied des falaises. On voit de temps en temps des îles sur la rive gauche.

S. 18° E. — 3 kil. 100 m. En longeant le pied des falaises argileuses. La plaine au-dessus est, de ce point jusqu'à Buenos-Ayres, formée de plaines horizontales qui portent le nom de Pampas.

E. 41° S. — 2 kil. 700 m. La même côte continue.

E. 30° S. — 1 kil. *Idem*.

E. 41° S. — 3 kil. 700 m. — On laisse le pied des falaises pour suivre un terrain bas qui longe la côte.

E. 31° S. — 1 kil. 300 m. Même côte basse jusqu'à l'entrée d'un marais qui suit le pied de la côte. En face sur l'autre rive du Parana est une île.

E. 31° S. — 2 kil. En traversant de la pointe du marais jusqu'à une pointe plus bas, également séparée des falaises par des terrains bas.

E. 31° S. — 7 kil. En longeant la même côte basse jusqu'en face de deux petites îles qui sont à l'entrée d'un premier petit canal, qui va se jeter dans la *Laguna de Montiel*, entourée d'îles et de marais. De ce point la côte tourne brusquement au N. E., pour former la *Vuelta de Montiel* (détour de Montiel), composé d'un ensemble d'îles séparées par des canaux qui entourent un lac.

N. E. — 5 kil. 700 m. En traversant de la côte à la *Punta de Montiel*. L'intervalle forme une profonde baie dans laquelle, près de la côte ferme, est un premier canal, formé par une première île, qui s'avance beaucoup vers l'O. En dehors de cette première île s'étend, au fond de la baie, un second canal, une seconde île; puis, au tiers oriental de la baie, un troisième canal et une troisième île, qui revient en avant pour former la pointe de Montiel.

E. — 1 kil. Au-delà de la pointe on trouve un quatrième canal, formé par une quatrième île, plus extérieure. On suit le canal jusqu'au point où une cinquième petite île divise le canal en deux bras. Je pris le plus occidental.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. I.er, p. 458.

E. 29° S. — 500 m. Dans le bras occidental.

S. 30° E. — 300 m. *Idem.*

E. 29° O. — 700 m. *Idem.*

E. 30° S. — 1 kil. 100 m. *Idem.* Jusqu'à la fin de la cinquième île et à la réunion des deux bras. On est en face au S. O. de l'entrée du lac intérieur. Le bras alors est obstrué par une sixième petite île, qui le sépare d'une grande et septième île.

E. 30° S. — 800 m. Dans le bras occidental, formé par la petite sixième île et la quatrième, qui se continue toujours en dehors. La sixième île a tout au plus un demi-kilomètre de longueur.

S. 43° E. — 3 kil. 100 m. Dans le canal jusqu'à la fin de la quatrième île et de la septième. Alors, sur la rive gauche, on voit au loin une autre île, et sur la rive droite est la sortie d'un cinquième canal, qui vient du lac intérieur.

S. 29° E. — 2 kil. 400 m. En longeant une côte basse et passant devant l'entrée d'un marais qui se prolonge à l'O. N. O., jusqu'à l'embouchure de l'*Arroyo del Medio*, dernière limite de la province de Santa-Fé. Ce grand ruisseau vient des Pampas et n'a pas un cours très-long.

††† *Province de Buenos-Ayres. Itinéraire de la frontière sud de la province de Santa-Fé jusqu'à l'entrée du Barradero, province de Buenos-Ayres, en suivant la rive droite du Parana.*[1]

Cet itinéraire est la continuation du précédent.

E. 21° S. — 4 kil. En longeant la côte ferme, bordée de falaises argileuses, et passant devant une grande baie, jusqu'à l'entrée du *Riacho de San-Nicolas*, bras du Parana qui suit la falaise, et se trouve formé par une grande île, en dehors de laquelle il y en a une petite.

S. E. — 300 m. Dans le Riacho de San-Nicolas, large de plus de cent mètres.

S. O. — 300 m. *Idem.*

S. — 400 m. *Idem.*

E. 16° S. — 2 kil. 700 m. *Idem.*

S. — 1 kil. 200 m. *Idem.*

E. — 20° S. — 1 kil. 200 m. *Idem.*

S. 35° E. — 1 kil. 300 m. *Idem.*

E. 42° S. — 2 kil. 200 m. *Idem.* Jusqu'à la fin de la grande île.

S. — 200 m. Jusqu'à la ville de *San-Nicolas de los Arroyos* (Saint-Nicolas des ruisseaux), située au sommet de la falaise, vis-à-vis d'une petite île. Les environs sont plats et dénués d'arbres.

E. — 700 m. Jusqu'à la Punta de San-Nicolas. En face est une première grande île, éloignée de la côte.

---

1. Voyez cet itinéraire, *Partie historique*, t. I.er, p. 460 et suiv.

S. E. — 5 kil. En longeant le pied des falaises argileuses et traversant d'une pointe à l'autre; l'intervalle forme une baie profonde. En face des deux tiers du chemin, la première île s'achève et il en paraît une deuxième au-dessous.

S. E. — 1 kil. 300 m. En suivant la côte d'une pointe à l'autre. En face s'achève la deuxième île, et l'on en voit commencer une troisième.

E. 20° S. — 2 kil. 800 m. *Idem.* Jusqu'à l'entrée d'un marais situé au pied des falaises.

E. — 2 kil. *Idem.* Jusqu'à une pointe. La troisième île s'achève en face. On est à l'entrée d'un premier canal étroit, qui longe la côte. La quatrième île qui le forme est étroite et longue.

E. 30° S. — 4 kil. 200 m. On passe devant le premier canal, devant la pointe de la quatrième île, et l'on traverse devant l'entrée d'un second et très-large canal jusqu'à la pointe d'amont de la *Isla de Tunonero.*

E. 16° S. — 4 kil. En longeant la côte extérieure de l'île de Tunonero. Une cinquième île très-grande se voit plus au large en face.

S. 43° E. — 3 kil. 900 m. En longeant la côte extérieure de l'île de Tunonero.

S. 30° E. — 2 kil. *Idem.* Jusqu'à la fin de celle-ci et à la sortie du second canal.

S. 30° E. — 1 kil. 500 m. En traversant devant la sortie du second canal et passant devant l'extrémité de la quatrième île, jusqu'à la sortie du premier canal.

S. 30° E. — 2 kil. En traversant devant la sortie du premier canal et longeant ensuite la côte au pied des falaises.

E. 33° S. — 3 kil. 100 m. En longeant la côte au pied des falaises; en face est le banc de sable dit *Banco de las Hermanas.* On voit aussi, par-dessus, l'extrémité inférieure de la cinquième île, et plus au large encore le commencement d'une sixième.

E. 20° N. — 1 kil. En longeant la rive droite qui s'éloigne des falaises.

E. 10° N. — 1 kil. 100 m. *Idem.* En face, entre la sixième île et la terre, commence une septième île, qui s'achève à trois kilomètres au-dessous.

E. 20° S. — 6 kil. 700 m. En longeant la côte. La sixième île s'achève à la moitié du trajet; une huitième île commence un peu au-dessous et plus près de la terre, et s'achève à la fin de la distance parcourue. Bien plus au large les îles paraissent se continuer.

E. 1° N. — 4 kil. 700 m. Au départ, on passe devant un étroit canal qui sépare de la côte ferme éloignée des falaises, une neuvième île, et l'on suit en dehors de celle-ci jusqu'à son extrémité et la sortie du canal qui la forme.

S. E. — 1 kil. 700 m. En longeant la côte toujours séparée des falaises par des terrains bas. L'autre rive, formée d'une grande île, est peu loin.

S. 30° E. — 1 kil. 500 m. En suivant la rive droite toujours éloignée des falaises.

S. 30° E. — 1 kil. 900 m. *Idem* et passant devant une baie.

E. — 5 kil. *Idem,* jusqu'au commencement d'une île peu éloignée de la côte.

E. 5° S. — 2 kil. 700 m. *Idem* et jusqu'à la fin de la petite île.

S. E. — 6 kil. 200 m. *Idem.* On voit en dedans de la côte un vaste marais qui longe le pied de la falaise, et l'on arrive à l'endroit où cesse cette terre basse.

S. E. — 1 kil. 500 m. En longeant une petite île qui continue les terres basses et forme une pointe avancée en dedans de laquelle le marais profond et formant lac, sert de port au bourg de *San-Pedro,* situé sur la falaise en face de l'île[1]. En face de San-Pedro, sur l'autre rive, est la Laguna Brava.

E. 23° S. — 900 m. En suivant la côte de San-Pedro au-dessous.

E. — 5 kil. En longeant la côte jusqu'à l'embouchure du bras du Parana, nommé *Barradero.* De l'embouchure la côte du Parana suit à E. 29° N., sur plus de 5 kilomètres, et le détour qu'on fait alors est nommé *Vuelta-de-San-Pedro.* En face du Barradero, au loin, sont deux îles, l'une petite, l'autre plus grande au-dessous.

S. — 800 m. En descendant dans le Barradero. Les deux rives sont basses et formées de prairies.

S. 30° O. — 700 m. *Idem.* Si peu large par endroit qu'un navire de 200 tonneaux ne peut virer de bord.

S. E. — 400 m. *Idem.*

S. 12° E. — 1 kil. 300 m. *Idem.*

S. 42° E. — 2 kil. 700 m. *Idem.* En face, sur la rive gauche, un autre bras, nommé *Riacho de las Lechiguanas,* vient s'y réunir. Son entrée supérieure est à 4 kilomètres plus bas que la bouche du Barradero.

S. 15° E. — 2 kil. 700 m. *Idem.* Sur la rive droite est l'entrée d'un lac temporaire qui occupe le pied des falaises.

E. — 800 m. En descendant le Barradero.

S. 42° E. — 800 m. *Idem.*

E. 9° S. — 900 m. *Idem.*

E. 32° S. — 1 kil. 800 m. *Idem.*

S. 36° E. — 1 kil. 100 m. *Idem.*

E. 12° S. — 900 m. *Idem.*

E. 25° S. — 1 kil. *Idem.*

E. — 1 kil. 500 m. *Idem.*

S. 38° E. — 1 kil. 800 m. *Idem.* Jusqu'à l'embouchure du *Rio Arecife,* qui descend de l'O. N. O. et se jette dans le Barradero : cette rivière, de peu d'importance, vient de l'intérieur des Pampas.

S. 40° O. — 600 m. En descendant le Barradero.

S. 42° E. — 1 kil. 800 m. *Idem.* Jusqu'en face du bourg du Barradero, situé sur la falaise de la rive droite.

S. 42° E. — 1 kil. 500 m. *Idem.* La rive droite est peu éloignée des falaises.

E. 29° S. — 6 kil. 400 m. *Idem.* La rive gauche est toujours formée de prairies.

E. — 7 kil. 900 m. *Idem.* Jusqu'en face du *Riacho del Talar,* qui vient du Parana se réunir au Barradero.

E. 27° S. — 1 kil. 100 m. *Idem.* Jusqu'en face du hameau de San-Martin, situé au sommet de la falaise de la rive droite.

---

1. Voyez *Partie historique,* t. I.er, p. 467.

E. 27° S. — 500 m. En descendant le Barradero.

E. 38° S. — 1 kil. 700 m. *Idem.*

S. 25° E. — 1 kil. 800 m. *Idem.* Jusqu'en face du ruisseau dit *Arroyo del Tigre*, qui se voit sur la rive droite.

E. — 700 m. *Idem.*

E. 43° S. — 3 kil. 500 m. *Idem.*

S. 25° E. — 1 kil. 300 m. *Idem.* En face, sur la rive droite, est l'*Arroyo del Ciervo*, de peu d'importance.

E. 40° S. — 2 kil. 300 m. *Idem.* Jusqu'à sa sortie. En face, sur la rive gauche, est une passe nommée *Boca de las Nueve Vueltas* (Bouche des neuf détours), formée par une petite île.

E. 12° N. — En longeant la côte jusqu'en faee de l'extrémité de l'île.

Ici j'ai été forcé d'abandonner la suite de mon itinéraire sur le Parana, la guerre avec le Brésil l'ayant infecté de pirates.[1]

§. 2. *Itinéraires divers dans les Pampas et en Patagonie.*

† *Itinéraires de M. Parchappe, dans le sud de la république Argentine.*

J'interromps un instant la suite de mes observations personnelles pour suivre M. Parehappe dans ses excursions au milieu des plaines immenses des Pampas.

Dans un premier voyage M. Parchappe partit de Buenos-Ayres le premier janvier 1828, pour aller diriger la eonstruction d'un fort à la *Cruz de Guerra*, au sud-ouest de Buenos-Ayres. Comme je ne possède d'autres détails que ceux qui sont consignés dans ma *Partie historique* (t. I.er, p. 527 et suivantes), je n'ai rien à y ajouter sous le rapport géographique.

Dans un autre voyage, M. Parchappe fut encore chargé d'aller à la Baie Blanche, pour y faire construire un nouveau fort. J'ai imprimé la relation de ce voyage dans la *Partie historique* de mon voyage (t. I.er, p. 625 et suivantes). Je ne puis rien ajouter de plus sous le rapport de la géographie spéeiale, ne possédant pas les élémens du travail d'observation de M. Parchappe.

†† *Parties septentrionales de la Patagonie.*

Je m'embarquai à Buenos-Ayres pour me rendre en Patagonie, et le 7 Janvier 1829 j'entrai dans le Rio Negro, et remontai jusqu'à la eolonie du Carmen. Pendant un séjour de neuf mois sur cette terre inhospitalière, souvent en lutte avec les indigènes, je fus eonstamment gêné dans mes investigations; néanmoins je vis avee détails les environs du Carmen. Je me rendis à la Bahia de San-Blas, dont je visitai tous les environs pendant un mois de séjour[2]. J'ai successivement parcouru la presqu'île de *los*

1. Voyez *Partie historique*, p. 475.

2. *Idem*, t. II, p. 26 et suiv.

Jabalis, les différentes îles de la Baie, le port de San-Blas, et je fis plusieurs voyages par mer et par terre, soit dans le fond de la baie de San-Blas, soit vers la *Salina del Ingles*. Je pris par une base mesurée et des angles, la distance réelle de la côte aux îles de *los Chanchos* et de *las Gamas*.

De retour au Carmen, je me dirigeai vers l'embouchure du Rio Negro en relevant mon itinéraire, mais celui-ci s'est perdu, ainsi que beaucoup d'autres détails géographiques que j'avais relevés; et il ne me reste que les directions suivantes, prises du fort vers les parties inférieures du Rio Negro:

A la *Punta de la Laguna blanca*, S. E. 10° E.

A *los Tres Cerros*, S. E. 7° E.

A la *Punta de la Barranquiera del Sur*, S. 45° E.

A la *Poblacion del Sur*, S. 18° E.

Je remontai sur la rive gauche du Rio Negro jusque plus haut que la Salina d'Andres Paz, et sur la rive droite jusque bien au-dessus de San-Xavier. Je visitai deux fois les deux rives en descendant le Rio Negro jusqu'à son embouchure; je m'avançai au sud dans un voyage jusqu'à l'*Ensenàda de Ros*, et dans un autre jusqu'à l'*Ensenada del agua de los Loros*, deux baies de la côte inconnues jusqu'à mon voyage. Enfin je voulus visiter l'Arbre sacré du Gualichu, sur la route suivie par les sauvages, du Rio Negro vers la Bahia-Blanca.[1]

††† *Extrait du Journal de Don Basilio Villarino, dans son voyage en remontant le Rio Negro du Carmen jusqu'au pied des Cordillères.*

A la fin de 1782, c'est-à-dire trois ans après la fondation de l'établissement du Carmen, une expédition fut préparée au Carmen même, et confiée à Don Basilio Villarino, qui s'offrit volontairement pour cette reconnaissance. On lui donna quatre embarcations, montées par des matelots choisis et chargées de vivres et d'ustensiles. Une troupe de chevaux pour le passage et un certain nombre de vaches d'approvisionnement, étaient conduits par six cavaliers. L'expédition mit à la voile le 28 Septembre 1782 et s'arrêta au *Puesto de San-Xavier*, pour attendre Villarino, qui, muni des instructions du vice-roi de Buenos-Ayres, la rejoignit par terre le 1.er Octobre.[2]

2 Octobre 1782. Le vent soufflant du nord-ouest et se trouvant entièrement contraire, Villarino employa une partie de cette journée à l'arrimage de ses embarcations et à divers préparatifs. A deux heures le vent passa au sud, et l'expédition mit à la voile, employant de temps en temps l'aviron, le touage et le halage des chevaux, lorsque le terrain le permettait. Elle parcourut cinq lieues, que Villarino réduit à deux

---

1. On peut voir tous les détails de ces excursions dans la Partie historique de mon Voyage, t. II, chap. XVII à XX.

2. Comme le cours du Rio Negro est tracé d'après cet itinéraire, je crois devoir donner ici un extrait du Journal de voyage, dont je possède l'original, signé de l'auteur et légalisé par Francisco Viedma, alors sous-intendant de Patagonie, et plus tard gouverneur à Cochabamba.

et demie en ligne directe, à l'O. N. O. 5° O. de l'aiguille aimantée. A sept heures du soir on campa, et Villarino s'estimait à onze lieues au N. O. $\frac{1}{4}$ O. vrai de l'établissement. (Son calcul paraît exagéré; car, vu la distance qui sépare le poste de San-Xavier du fort du Carmen, il se trouvait tout au plus à huit lieues de ce dernier point.)

3 Octobre. L'expédition met à la voile à six heures du matin, avec vent de sud-ouest, et à sept heures une rafale brise le grand mât de l'une des embarcations, ce qui oblige à s'arrêter pour réparer cette avarie. Le vent fraîchit beaucoup et ne permit de repartir qu'à deux heures. On s'arrêta à six heures et demie, à un endroit auquel Villarino donne le nom de *Corte de la madera de arriba*, coupe de bois d'amont. (C'était probablement le point où les fondateurs de la colonie venaient couper les saules qu'ils employaient dans leurs charpentes, et qui bordent tout le cours de la rivière.)

Villarino omet de citer l'aire de vent suivie et le chemin parcouru dans cette journée. J'ai supposé que le rumb était le même que celui du jour précédent et que la distance en ligne directe était de trois lieues.

4 Octobre. Un vent violent de l'O. S. O., accompagné de grêle, souffla toute la journée et ne permit pas de continuer le voyage.

5 Octobre. On se met en route avec vent très-frais du S. S. O., et l'on navigue jusqu'à six heures du soir. Notre voyageur estime le chemin parcouru à douze lieues, qu'il réduit à cinq en ligne directe, à l'O. N. O. 5° N. vrai. (Toutes les aires de vent citées dans le reste du voyage sont corrigées de la déclinaison.)

6 Octobre. L'expédition appareille au lever du soleil, et le vent lui refusant, les équipages sont obligés de haler les embarcations et de passer presque toute la journée dans l'eau. Les terrains que traverse aujourd'hui la rivière, sont excellens, et les îles sont couvertes de saules. Le chemin parcouru en suivant les détours est de trois lieues, qui se réduisent à trois quarts de lieues à l'O. N. O.

7 Octobre. On met à la voile au soleil levant, avec vent frais de N. O., et l'on s'arrête à six heures du soir, après avoir marché quatre lieues, que Villarino réduit à une lieue et demie au N. O. $\frac{1}{4}$ O. Il y a, dans cet intervalle, deux *potreros* de bon terrain, couverts d'abondans pâturages et bordés de grandes saussaies. Le lit de la rivière est partagé en plusieurs bras par sept îles.

8 Octobre. Les embarcations commencent à se touer au point du jour, à cause du vent contraire et d'un fort courant. Les équipages travaillent jusqu'à huit heures, et, malgré tous leurs efforts, on ne peut faire que cinq lieues, que leur chef réduit à deux à l'O. N. O. 3° O.

9 Octobre. L'expédition met à la voile au soleil levant : elle navigue jusqu'à huit heures du soir et parcourt deux lieues en ligne directe, à l'O. N. O. 5° N. Elle rencontre deux grands *potreros* de bon terrain, dont les entrées sont très-étroites, et à trois heures elle passe la *Primera Angostura* (la première gorge).

En s'en rapportant exactement aux données que fournit jusqu'ici cet itinéraire, il s'ensuivrait que la *Primera Angostura* se trouve à vingt-quatre lieues du fort du Carmen,

à savoir quinze lieues jusqu'au poste de San-Xavier, et neuf lieues de ce poste au Carmen; mais les habitans ne comptent du village à San-Xavier que sept lieues, et de ce dernier point à la Primera Angostura huit lieues, ce qui réduit à quinze la distance que Villarino porte à vingt-quatre. (Les réductions que le travail de M. Parchappe fait subir aux données de ce voyageur, fournissent le résultat intermédiaire de vingt et une lieues.)

10 Octobre. Au lever du soleil on part à l'aviron et l'on se fait aider par les chevaux. On s'arrête après avoir parcouru six lieues, réduites à deux au N. O. Les terrains qu'on a vus dans cette journée sont assez stériles, et il y a peu de saules.

11 Octobre. Le voyage se continue avec vent de nord frais et contraire. A onze heures et demie le mât de misaine de la chaloupe *San-Francisco de Asis* se brise contre un saule. A trois heures et demie on passe la bouche d'un bras de la rivière que forme une grande île et où il règne un courant très-rapide. L'expédition campe près de la *Segunda Angostura* (le second rétrécissement de la rivière), après avoir navigué six lieues par la rivière, et deux lieues un tiers en ligne directe, au N. $\frac{1}{4}$ O.

12 Octobre. Le maître charpentier répara une petite avarie à la chaloupe *San-Juan*, et à sept heures on mit à la voile; mais une heure après les embarcations s'échouèrent, et on eut beaucoup de peine à mettre le *San-Jose* à flot. A onze heures on passe la Segunda Angostura, et, à deux heures, le chemin des Indiens du sud, qui conduit au port de San-Antonio et aux contrées plus australes. On campe à sept heures du soir. La navigation de ce jour est de six lieues et demie, réduites à trois et demie au N. O.

13 Octobre. L'expédition se met en marche à six heures du matin avec vent de nord, et est forcée de s'arrêter à neuf heures, à cause du vent contraire et de la pluie qu'annonçait le temps. Villarino fait couvrir les embarcations et passe l'inspection des armes, qu'il fait charger. Il envoie visiter une île par le charpentier, avec ordre de chercher un mât, pour remplacer celui du San-José; mais on ne peut trouver de saule convenable. Le chemin de ce jour est une lieue au N. 65° O.

14 Octobre. Villarino met à la voile au point du jour, et à dix heures il reçoit la visite de deux individus venus par terre du Carmen. Il s'amarre à terre et envoie visiter une autre île, où le charpentier trouve un bon arbre, qu'il met de suite en chantier. La distance parcourue aujourd'hui est la même que celle d'hier, mais au rumb N. O. $\frac{1}{4}$ O. Les terrains de ces parages sont assez arides.

15 Octobre. Le charpentier continue à travailler le mât du San-José, et les matelots s'amusant à chasser des *maras* (lièvre de Patagonie), en tuent vingt-huit. Villarino envoie à la découverte deux cavaliers, qui parcourent huit lieues sans trouver aucune trace fraîche d'indigènes.

16 Octobre. Au point du jour on place le nouveau mât; les deux habitans venus de Patagones, et qui avaient fait un voyage d'une quarantaine de lieues par un simple motif de curiosité, s'en retournent et l'expédition appareille avec un petit vent de sud, qui bientôt après fraîchit. A neuf heures, on échoue, et le San-José donne la même peine

que le 12. A midi et demi on échoue de nouveau, et l'on emploie une heure pour se relever. On continue ensuite avec vent frais jusqu'à sept heures du soir, et l'on campe après avoir parcouru onze lieues par la rivière et seize milles au N. O. La chaloupe San-José découvre une voie d'eau.

17 Octobre. A deux heures du matin, il commence à pleuvoir, et la pluie continue jusqu'à midi. Le San-José continue à faire beaucoup d'eau. A une heure les embarcations commencent à se touer, le vent contraire ne permettant pas l'usage des voiles, ni le terrain celui des chevaux. Rumb direct N. O. $\frac{1}{4}$ O. Distance parcourue trois milles.

A partir de ce jour Villarino évalue toujours les distances en milles géographiques, ce qui fait supposer que les lieues dont il s'est servi jusqu'à présent, sont des lieues marines.

18 Octobre. Il fait calme et les embarcations continuent à se touer. A midi Villarino observe la hauteur du soleil, et en déduit la latitude de 39° 44'. Il donne deux heures de repos à son monde, puis on reprend le touage et les avirons jusqu'à sept heures du soir. Rumb direct N. 62° O. Distance parcourue sept milles. (La latitude conclue de l'estime s'accorde exactement avec l'observation, et la différence de longitude entre ce point et le poste de San-Xavier est de 1° 42' 43''.)

19 Octobre. Les sinuosités de la rivière ont été telles dans cette journée, que Villarino n'estime qu'à cinq milles le chemin direct à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O., parcouru depuis le lever du soleil jusqu'à l'entrée de la nuit. Ces nombreux détours donnent naissance à d'excellens *potreros*. On ne voit paraître à la nuit ni leurs chevaux, ni leurs conducteurs.

20 Octobre. L'expédition navigue depuis le point du jour jusqu'à huit heures du soir et parcourt huit milles au N. 33° O. Elle rencontre quelques coins de très-bonne terre et quelques arbres de la même espèce que ceux dont on fait le charbon à Patagones. En abordant au rivage du sud, Villarino trouve deux hommes qui lui amènent du Carmen quinze chevaux de renfort.

21 Octobre. Un vent violent de N. O. n'ayant pas permis à l'expédition d'appareiller, Villarino envoie deux cavaliers à la découverte. Ceux-ci lui rapportent qu'ils ont remonté le cours de la rivière, l'espace de neuf lieues environ; que celle-ci baigne le pied de la falaise du sud, sans laisser d'espace pour en suivre le bord et que le chemin des Indiens s'en éloigne de deux lieues.

22 Octobre. L'expédition lutte contre le vent contraire, un fort courant et un halage difficile; aussi ne parcourt-elle que trois milles au N. O.

23 Octobre. Les embarcations commencent à se touer au point du jour avec un fort vent de N. O. A trois heures de l'après-midi, le vent saute au S. E. et souffle avec tant de violence, que la chaloupe San-Francisco brise quatre vergues, sans pouvoir presque vaincre l'impétuosité du courant, surtout dans un endroit où sept îles obstruent et resserrent le lit de la rivière. Villarino est persuadé que l'on ne peut passer ce détroit qu'avec un fort vent, tel que celui qui a soufflé aujourd'hui. Chemin direct neuf milles au N. O.

24 Octobre. On navigue toute la journée à la touée, et le courant a tant de force

que l'on rompt un câble de trois pouces. Dans l'après-midi on aperçoit un feu à environ quatre lieues au N. O. Villarino a compté, dans la journée précédente et dans le courant de celle-ci, jusqu'à seize îles abondamment garnies de saules, mais le terrain des deux rives est extrêmement mauvais. Chemin direct, trois milles au N. O. $\frac{1}{4}$ O.

25 Octobre. Villarino monte à cheval et suit le cours de la rivière en remontant. Il trouve un *potrero* d'environ une lieue carrée avec de bons pâturages. Cet endroit ne paraît pas fréquenté par les Indiens, quoiqu'on aperçoive, à l'entrée du *potrero,* un sentier très-ancien, mais le chemin battu passe à plus de deux lieues au sud de la rivière. Plus haut celle-ci forme, vers le nord, un grand coude de deux lieues, et il y a, dans cet intervalle, une île de bon terrain couverte de saules. A la nuit tombante, les gardiens des chevaux apprennent à Villarino qu'ils n'ont pu découvrir les Indiens, ni savoir où se trouvait le feu qu'on avait aperçu pendant toute la journée. Ils ajoutent que, passé le grand coude que forme ici la rivière, celle-ci abandonne les falaises du sud et laisse, entre ces dernières et son propre rivage, une grande plaine très-convenable pour les chevaux. Villarino voulant arriver au camp des Indiens, dont il se suppose près, avant qu'ils aient connaissance des chevaux qu'il amène, ordonne à ses cavaliers de les garder dans le *potrero* de ce jour, et de ne le rejoindre qu'au moment où ils verront déboucher l'expédition dans la plaine dont ils viennent de parler. On a navigué aujourd'hui quatre milles au rumb direct O. N. O.

26 Octobre. On commence à se touer au lever du soleil. A neuf heures et demie, Villarino ordonne aux conducteurs de chevaux d'aller à la découverte. Ceux-ci lui rapportent bientôt qu'ils ont rencontré un Indien poursuivant des *Guanacos*, lequel n'a point voulu venir à bord, et que trois d'entre eux ayant cherché le camp, avaient vu qu'il ne se composait que de deux tentes, ce qui les avait engagés à s'approcher. Là ils avaient trouvé un autre Indien et plusieurs femmes, qui toutes avaient unanimement refusé de venir à bord des embarcations.

A deux heures de l'après-midi, les cavaliers aperçoivent un Indien qui, du sommet d'un coteau, observe l'expédition. Ils vont à lui, mais il disparaît aussitôt. Villarino craignant une surprise et voyant que, plus en avant, il n'y a pas d'endroit propre à garder les chevaux, s'arrête à quatre heures, après avoir navigué en ligne directe quatre milles et demi au N. O. Il y a quatre jours qu'il cherche à passer les chevaux au nord de la rivière, parce que les pâturages et le halage y sont meilleurs, mais il lui est impossible de le faire, à cause de l'escarpement des rives.

27 Octobre. L'expédition met à la voile avec une petite brise d'E. S. E., qui à midi fraîchit et passe à l'est. A dix heures, le lit de la rivière commence à s'éloigner des falaises du sud. Un des gardiens de chevaux vient avertir Villarino que les Indiens ont décampé. A six heures et demie les embarcations rejoignent les chevaux, qui n'avaient pu jusqu'alors s'approcher du bord de la rivière, et Villarino trouve avec eux le capitaine *Chiquito* et un autre Indien, qui, ayant appris son arrivée de ceux qui avaient décampé, viennent lui faire une visite. Villarino leur donne du biscuit, de l'eau-de-vie, du tabac, pour se faire bien venir d'eux et pour qu'ils répandent le bruit de sa générosité.

Ces Indiens s'en retournent à leur camp après la nuit close. Le chemin direct de ce jour est quinze milles à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O.

28 Octobre. L'expédition s'avance six milles à l'O. N. O. On pêche deux truites de deux livres et demie chacune.

29 Octobre. On se met en marche à six heures du matin, et à neuf heures la rivière rejoint les falaises du nord, dont elle baigne le pied.

Il se présente quatre Indiens qui annoncent la visite de la *Cacica vieja* (la Cacique vieille) et de l'interprète *Teresa*. A cinq heures on vient prévenir Villarino que ces Indiennes, suivies de deux autres et escortées par dix Indiens, l'attendent sur un point du rivage où les embarcations ne peuvent aborder. Cette nouvelle lui donne de l'inquiétude pour les chevaux, et afin de prévenir tout accident, il envoie son canot chercher les Indiens, pour qu'ils viennent passer la nuit auprès de l'expédition. Il les traite du mieux qu'il peut et leur fait diverses questions; ils lui disent que du camp de leur *Cacique Francisco* au Rio Colorado, il y a deux journées de marche, et que près de ce camp il devra passer les chevaux au nord de la rivière, parce que la rive du sud est impraticable; qu'au S. S. O. se trouve, dans l'intérieur des terres, le camp du Cacique du cheval danseur (*Cacique del Caballo Baylarin*) et qu'on s'y sert d'eau de puits: enfin, qu'avant d'arriver aux sources du Rio Negro, l'expédition rencontrera deux rivières qui viennent du nord se décharger dans ce dernier.

Chemin direct de ce jour quatre milles et demi à l'O. N. O.

30 Octobre. Les Indiens se séparent de Villarino à huit heures du matin, en lui disant que leur Cacique Francisco était allé à la rencontre d'Indiens Aucas qui venaient du Colorado, et que ces jours derniers un grand nombre d'Aucas avaient passé par le *Cholehechel* avec une quantité considérable de bestiaux.

L'expédition continue son voyage et navigue dans cette journée huit milles au rumb direct N. 50° O.

31 Octobre. L'expédition se met en marche avec un fort vent de N. O. A midi et demi arrive un dragon qui annonce à Villarino qu'on lui amène du bétail de l'établissement, et que, comme celui-ci est très-fatigué de la marche, il est nécessaire de l'attendre. Villarino continue néanmoins pour passer de mauvais halages que présente la côte, et navigue quatre milles, en ligne directe, au N. 60° O. On reçoit dans la journée, la visite de deux Indiens montés sur des chevaux de l'État, et par conséquent volés.

1.er Novembre. On navigue jusqu'à une heure et demie, et l'on parcourt cinq milles à l'O. N. O. Les conducteurs du bétail arrivent et Villarino reçoit trente vaches et huit chevaux.

Nouvelle visite d'Indiens et de l'interprète Térèsa, qui annonce à Villarino, de la part du *Cacique viejo*, que le Cacique Francisco a levé le camp et remonte la rivière jusqu'à un certain endroit où il va attendre un grand nombre d'Aucas; qu'une partie de son monde descend au contraire le cours du fleuve jusqu'à un passage où ils vont faire passer les femmes et les enfants qu'ils envoient au Colorado, et qu'ils doivent

ensuite revenir sur leurs pas, pour voler les chevaux de l'expédition et tuer leurs gardiens; qu'enfin le Cacique viejo est le seul qui soit resté avec son monde dans le camp.

Villarino fait monter cinq matelots à cheval pour renforcer, de nuit, la garde du bétail; il donne ensuite une forte ration d'eau-de-vie à Térèsa pour la faire causer. Elle lui avoue que c'est la peur qui a fait décamper le cacique Francisco; qu'il est allé réunir des Indiens et que le Cacique viejo ne l'a point suivi, parce qu'il est si malade qu'il ne peut monter à cheval.

2 Novembre. Villarino s'arrête à midi, près d'un bras qui s'étend au nord, et ne peut découvrir si c'est l'embouchure d'une rivière ou un bras formé par une île. Il observe la hauteur du soleil et en déduit la latitude de 39°.

Quelques Indiens viennent passer la nuit auprès de nos voyageurs et lâchent leurs chevaux avec ceux de l'expédition, ce qui fait redoubler de vigilance; d'autant plus qu'ils disent que les camps se rapprochent et que les Indiens se réunissent.

Chemin direct parcouru, quatre milles au N. O. $\frac{1}{4}$ O. La latitude observée ne diffère de l'estime que de $3\frac{1}{2}'$ et la différence de longitude entre ce point et celui de l'observation du 18 Octobre est de 1° 29′ 48″.

3 Novembre. La marche commence à cinq heures du matin. A midi arrive le Cacique Francisco avec 30 à 40 Indiens. Villarino leur fait donner à dîner et distribuer de l'eau-de-vie, du tabac et du biscuit. On campe le soir, après avoir parcouru directement un mille et demi au N. O. Bientôt après on reçoit une nouvelle visite de six Indiens, qui viennent munis d'un grand vase et demandent de l'eau-de-vie de la part du Cacique Francisco. Villarino, ayant intérêt de ménager ce Cacique, pour assurer ses communications avec Patagones, lui envoie ce qu'il demande. L'expédition a rencontré aujourd'hui de beaux *potreros* et d'excellens terrains.

4 Novembre. La marche continue. A neuf heures, on annonce à Villarino que les Indiens ont levé le camp et sont en marche avec femmes et enfans. Bientôt après paraît, sur le rivage, le Cacique Francisco avec sa famille et plus de 50 Indiens, hommes et femmes. Notre voyageur, peu curieux de recevoir une visite aussi tumultueuse, continue à naviguer sans s'approcher du bord; mais, à deux heures, la horde paraît de nouveau, et il se voit obligé de lui faire donner à dîner et une nouvelle distribution d'eau-de-vie.

Dans l'après-midi, la rivière fait un détour de neuf milles de circuit, au bout duquel l'expédition est tout étonnée de se trouver à environ 250 vares du point où elle s'est arrêtée pour dîner. Tels sont les sinuosités et *potreros* de cette rivière. Le terrain en est généralement bon, et peut s'arroser au moyen de saignées d'une demi-vare de profondeur. Chemin direct, deux milles au N. O. $\frac{1}{4}$ N.

Du 5 au 11 Novembre. Villarino continue à remonter la rivière jusqu'au 10, mais le 11, il revient sur ses pas et s'arrête au potrero décrit dans la journée du 4; c'est pourquoi j'omets de parler du chemin qu'il parcourt dans cet intervalle.

Les Indiens l'accompagnent jusqu'au 6, et vivent aux dépens de l'expédition. Le

cacique Francisco finit par demander une vache à Villarino, pour en distribuer la viande à son monde, et comme celui-ci la lui refuse, il monte à cheval et s'en va tout courroucé. Notre voyageur observe très-judicieusement qu'il est impossible de satisfaire les Indiens, et que par conséquent, il est préférable d'opposer dès le premier abord un refus formel à leurs intarissables demandes. Au moment de leur départ, Térésa dit à Villarino que l'expédition a déjà passé le Cholehechel, nom qu'ils donnent à une colline de ces parages; mais que l'endroit où ils passent généralement la rivière est plus haut. Elle ajoute en secret que c'est sur ce point que se dirige le Cacique Francisco, suivi du Cacique viejo et de tout son monde.

On pêche treize truites excellentes. Villarino vante beaucoup la bonté des terrains de la vallée du Rio Negro, dans les parages où il se trouve, surtout celui du *potrero* du 4, et il assure qu'ils sont incomparablement meilleurs que ceux de l'établissement et du bas de la rivière. Le *potrero* du 4 a en outre l'avantage d'être borné au nord par une grande île, que forme le canal dont la bouche a été reconnue le 2 de ce mois. C'est l'*Isla Cholehechel*. Les Indiens, en se séparant de Villarino, mettent le feu à la campagne, et l'incendie se propage au point que les flammes incommodent beaucoup l'expédition, et qu'on ne trouve plus de pâturages pour les bestiaux.

Le 7 arrivent le frère du capitaine Chiquito et deux autres Indiens, disant que leur tribu marche en avant et va se réunir à celle du Cacique Francisco. Un peu plus tard passent deux autres Indiens, qui disent venir du Colorado avec leur Cacique Guisel, lequel est resté campé en arrière et les envoie au camp du même Cacique.

Le 8 passent deux Indiens, l'un par en haut, l'autre par en bas, et celui-ci au grand galop, sans s'approcher des embarcations. Ces mouvements des Indiens inquiètent Villarino, et craignant de se trouver avec des ennemis en tête et en queue, et de voir la communication coupée avec Patagones, il envoie, le 9, un de ses matelots, natif du Paraguay et homme très-rusé, au cacique Francisco avec une cruche d'eau-de-vie, sous prétexte de lui demander un Indien pour l'envoyer en courrier à l'établissement, mais en effet pour examiner l'attitude de ces sauvages et chercher à sonder leurs intentions. Le matelot revient, sans apprendre rien de bien satisfaisant; il dit qu'il a compté au camp 21 tentes et 53 Indiens en état de se battre; que le cacique Guisel est encore au Colorado, d'où il n'est venu que deux Indiens; qu'il y a au camp un autre cacique qu'il ne connaît pas; qu'il a parlé à un déserteur, nommé Mariano, l'engageant, mais en vain, à revenir au milieu des chrétiens, et qu'un autre déserteur est parti la veille, avec quelques Indiens, pour le haut de la rivière, vers lequel se dirige aussi le cacique Francisco.

Dans la nuit du 10 au 11, le même matelot, qui vient de faire ce récit, déserte et passe aux Indiens. Les inquiétudes de Villarino redoublent, et il parcourt de grand matin les environs pour voir s'il n'y a point de traces fraîches. Il trouve sur une hauteur voisine, couverte d'arbustes épineux, l'empreinte des pas d'un assez grand nombre d'hommes, qui, avant de gravir ce coteau, ont laissé leurs chevaux au pied, et au bord même de la rivière, tout près des embarcations, il voit, au milieu d'un endroit

fangeux, les traces d'un enfant qui a marché à quatre pattes, portant à la main un poignard, dont l'empreinte est restée sur la vase. Ces indices ne laissant aucun doute sur les intentions hostiles des Indiens, et l'expédition ayant d'ailleurs besoin de recevoir de nouveaux vivres pour continuer son voyage, Villarino prend la résolution de redescendre la rivière pour se fortifier dans le potrero du 4, où il arrive le même jour.

Du 12 Novembre au 19 Décembre. Du 12 au 30 Novembre, Villarino se fortifie dans le coude de la rivière, auquel j'ai conservé le nom de *Fuerte de Villarino*. Il en ferme l'entrée au moyen d'une palissade composée de 1670 pieux de saule, et il fait construire un hangar de 12 pieds de long et 7 de large. Les eaux baissant et l'artillerie des chaloupes ne pouvant plus commander le terrain, il la fait mettre à terre et forme une petite batterie. Au moyen de ces dispositions, il se trouve en état de résister aux attaques des Indiens, en quelque nombre qu'ils viennent; d'autant plus que l'intérieur du *potrero* peut lui fournir le bois à brûler, abondance de chasse et de pêche et les pâturages nécessaires pour les bestiaux qui l'accompagnent. Dès le premier jour il reçoit un courrier de Patagones, qui lui annonce pour la fin du mois les vivres qu'il a demandés. — Le 27 Novembre on aperçoit un feu au S. E., et le monde que Villarino envoie à la découverte, rencontre les traces fraîches de deux cavaliers, mais ne peut trouver l'endroit où le feu s'est fait voir. — Le 1.er Décembre on aperçoit de nouveau un feu à l'E. S. E., mais à une grande distance. Deux hommes se montrent sur le bord de la rivière; mais dès qu'on va pour les reconnaître, ils disparaissent sans qu'on puisse les joindre. — Le 3 on attrape un cheval sauvage, et l'on aperçoit un Indien qui galope dans la campagne, mais on ne peut l'atteindre, et l'on trouve plusieurs traces fraîches. Dans la nuit les sentinelles entendent du bruit, et le lendemain matin on voit, près de la palissade, l'empreinte des pas d'un homme.

Le 8 un matelot sort avec un fusil pour chasser et ne reparaît pas de toute la journée. Le lendemain Villarino envoie chercher dans toutes les directions le chasseur perdu, et son monde revient sans avoir vu autre chose que les traces de cinq cavaliers, qui se sont approchés jusqu'à environ trois quarts de lieue du fort, ce qui lui fait penser que ce malheureux a été enlevé par les Indiens. La rivière continue à baisser beaucoup, et le long retard des vivres fait craindre à Villarino de ne pouvoir continuer son voyage à cause de la saison qui s'avance; mais le 12 Décembre arrive le convoi de charrettes annoncées, et il fait tous les préparatifs nécessaires pour se remettre en route. On tue tous les animaux en pied, pour en faire sécher la viande, et l'on renvoie les chevaux et leurs conducteurs à l'établissement, pour ne pas les exposer au danger des Indiens.

20 Décembre. L'expédition appareille à deux heures et demie de l'après-midi et navigue jusqu'à dix heures un quart : elle parcourt directement trois milles et demi au N. O.

21 Décembre. Quoique le vent souffle du S. E., il se trouve debout dans le détour que parcourt l'expédition, et l'on se hale jusqu'à deux heures de l'après-midi. Une averse force de s'arrêter jusqu'à quatre heures et demie. On reprend ensuite jusqu'à la nuit. Chemin direct, six milles au N. O.

22 Décembre. On se met en marche à l'aviron et à la touée, par un temps calme, et l'on navigue ainsi toute la journée, malgré un peu de pluie. A la nuit, on reçoit un fort coup de vent du S. O. Villarino se croit dans le grand détour que Falconer désigne sous le nom de Tehuel-Malal et qui court au S. O. S. et S. E. Distance parcourue, quatre milles et demi au rumb direct O. N. O.

23 Décembre. Les embarcations se touent et rament jusqu'à deux heures : elles profitent ensuite du vent, qui s'élève du S. O. et souffle jusqu'à cinq heures et demie; puis elles reprennent le halage jusqu'à huit heures du soir. Elles font en tout huit milles en ligne directe à l'O. N. O.

A onze heures du matin Villarino se trouvait à l'extrémité du grand *potrero* de Tehuel-Malal, et à cinq heures de l'après-midi, il atteint un autre *potrero* dit *del Chanchito*, qui se trouve près de la falaise du sud, à cinq milles de distance et au N. O. $\frac{1}{4}$ N. du premier. L'entrée de ce potrero est étroite et peut aisément se fortifier.

24 Décembre. On part à l'aviron, à cause du vent, qui est faible et contraire. A midi et demi Villarino atteint l'endroit où le matelot Paraguay a déserté le 10 Novembre; on voit à une demi-lieue au N. N. O. le dernier bras du chenal qui passe au N. de la grande île de Cholehechel. Quatre milles plus haut l'expédition trouve les traces du camp du Cacique Francisco. Ce point est assez commode pour passer des bestiaux d'un bord à l'autre du fleuve, parce que les falaises présentent des descentes naturelles, et que trois îles, situées au milieu du lit, offrent un point de repos aux animaux fatigués. Chemin direct de ce jour, dix milles au N. O. $\frac{1}{4}$ O.

25 Décembre. L'expédition met à la voile au point du jour, et choisit, parmi les divers bras que forment les nombreuses îles qui partagent le lit du Rio Negro, ceux qui offrent le plus de profondeur. A cinq heures de l'après-midi on arrive à un passage de la rivière auquel aboutit un chemin frayé de part et d'autre, et l'on voit beaucoup de traces de troupeaux. Les falaises du sud ne permettent plus de suivre par terre le bord de l'eau. Le courant est tel dans l'après-midi, que, dans certains parages, les embarcations à la voile et à l'aviron ne peuvent le vaincre, malgré un vent frais de l'E., et que les matelots sont obligés de se mettre dans l'eau jusqu'à la ceinture, pour les haler. Chemin de cette journée, neuf milles à l'O. N. O. 5° N.

26, 27, 28 et 29 Décembre. Dans ces quatre journées l'expédition avance seize milles et trois quarts au rumb direct O. N. O. L'eau devient trouble et rougeâtre, ce qui n'a jamais lieu dans le bas de la rivière. Le 28, à onze heures, on aperçoit quatre cavaliers, qui descendent le cours de la rivière, en suivant le pied de la falaise du nord. A cinq heures on distingue un feu du même côté, mais à une grande distance. Le 29 on rencontre un courant tel, que l'on ne peut faire qu'un mille de chemin. On aperçoit, à un quart de lieue de distance, un cavalier qui s'éloigne après avoir regardé l'expédition pendant un instant. Villarino observe à midi la hauteur du soleil et en déduit la latitude de 38° 52′, ce qui diffère en plus de 18 minutes et demie du résultat de l'estime. La différence de longitude avec le point de l'observation du 2 Novembre est 1° 8′ 59″. Il y a, dans l'après-midi un fort orage, qui dure deux heures.

30 Décembre. Villarino passe à l'aviron du rivage du sud à celui du nord et continue ensuite au moyen du halage. Au bout d'un mille de chemin il atteint un passage de la rivière, où l'on voit qu'ont passé une grande quantité de vaches et de chevaux, qui, d'après les indices qu'offrent les traces, venaient du nord, et probablement du Rio Colorado. Chemin de ce jour, quatre milles à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O.

31 Décembre. Le voyage se continue, par un temps calme, à la rame et par le halage. A onze heures on aperçoit, vers les falaises du nord, un grand nuage de poussière, provenant de troupeaux qui remontent la rivière, et l'on distingue les cavaliers qui les conduisent. Un Indien s'approche du bord de l'eau. On lui fait signe d'attendre; l'expédition regagne la rive nord, et aussitôt un cacique vient suivi de quatre des siens. Ils se montrent d'abord très-réservés, mais bientôt les présens de Villarino, et surtout l'eau-de-vie, établissent la confiance. Notre voyageur échange avec eux une vache contre un mors. A son exemple, les matelots font marché de plusieurs génisses pour quelques bagatelles. Ces Indiens sont de Huechum-Hueben, ou du pays des pommes, vers lequel ils se dirigent. Chemin de ce jour, deux milles à l'O.

1.er et 2 Janvier 1783. Villarino fait halte pendant ces deux journées et les passe en conversation avec les Indiens, dont il obtient les renseignemens suivans. Ils sont habitans des bords du lac Huechun-Lavquen, que Falconer nomme *Laguna del Limite*, et les premiers qu'on rencontre dans le pays des pommes (*Tierra de las mansanas*). De leur pays à Valdivia il y a quatre journées de marche, et ils passent la Cordillère par le *Portillo*. L'expédition se trouve à quatre jours de marche d'une rivière qui vient des montagnes du nord et qu'on passe à cheval à gué dans certains endroits; mais la rivière la plus considérable est celle qui vient de Huechun-Lavquen. Ils viennent des montagnes du Volcan (au sud de Buenos-Ayres), où ils sont allés chercher des chevaux et des vaches, et il y a près d'un an qu'ils sont partis de leur pays. Les animaux qu'ils emmènent leur servent à faire des échanges avec les habitans de Valdivia. Quelquefois ils les conduisent eux-mêmes à cette ville, et d'autres fois ce sont les chrétiens qui viennent trafiquer parmi eux et leur apportent des chapeaux, des verroteries, des mors, des éperons et de l'indigo pour teindre leurs *ponchos*. Ces Indiens vivent sous des tentes, comme ceux des Pampas; mais ils sèment du blé, de l'orge et des fèves. Ceux qui habitent plus à l'ouest dans la Cordillère, se construisent des habitations couvertes en paille et cultivent en outre des lentilles, des haricots, des pois et toute sorte de légumes. Il y a, dans leur pays, beaucoup de pins, dont les fruits sont très-bons et dont ils font provision (c'est l'*araucaria chilensis*). Ils ne possèdent aucune saline et viennent chercher le sel dont ils ont besoin dans celles du Colorado. Dans les voyages qu'ils font à cette rivière, ils abandonnent les bords du Rio Negro au Cholehechel, pour couper droit à ceux de la première. Il n'y a aucune tribu d'Indiens qui habite la rive nord du Rio Negro, mais au sud se trouvent les Huilliches, qui souvent épient ceux de Huechun à leur passage, pour les attaquer et leur enlever leurs bestiaux. L'opinion de ces Indiens est que tous ceux qui habitent les montagnes du

Volcan et les pampas de Buenos-Ayres, sont originaires de la Cordillère, et que c'est l'abondance des bestiaux qui les attire dans les plaines.

Villarino envoie chercher le cacique principal, Guchumpilqui, qu'accompagnent plus de cent Indiens, et qui vient avec cinq autres caciques, parmi lesquels s'en trouve un de ceux qui construisent des maisons. Ils lui disent qu'ils ont entrepris ce voyage à la suite d'un marché qu'ils ont fait l'année précédente avec les habitans de Valdivia; qu'aussitôt après leur arrivée à Huechun, ceux-ci viendront pour recevoir les bestiaux, et qu'eux-mêmes iront probablement à Valdivia, où ils s'offrent à conduire Villarino. Celui-ci fait une grande distribution d'eau-de-vie à tous ces Indiens, et a besoin de toute sa patience pour satisfaire leurs demandes importunes. Le cacique Guchumpilqui lui fait présent d'une vache.

3 Janvier. L'expédition appareille et parcourt quatre milles et demi au rumb direct O. S. O. 5° O. Les falaises qui bordent la vallée sont moins élevées que celles du bas de la rivière et elles se rapprochent jusqu'à la distance d'une demi-lieue. Les Indiens suivent nos voyageurs et continuent à être très-importuns. Leurs harangues sont extrêmement longues et fastidieuses et se terminent toujours par quelque demande. Un cacique vante beaucoup son pouvoir à Villarino : il lui dit que tous ces terrains lui appartiennent, que ses états s'étendent jusqu'au-dessous de Cholehechel et il conclut en lui demandant quatre cruches d'eau-de-vie pour régaler ses soldats. (C'est ainsi qu'il nomme les Indiens qui composent sa tribu.) Villarino lui répond qu'il est enchanté de faire sa connaissance et de le savoir aussi puissant, et qu'il espère qu'à l'exemple des chrétiens qui hébergent et comblent les Indiens de présens, lorsque ceux-ci visitent leurs établissemens, il se fera un devoir de fournir à l'expédition tous les secours et les vivres dont elle a besoin. Cette réponse, que le cacique explique à ses soldats, les fait beaucoup rire, et ce puissant seigneur finit par promettre une vache qu'on ne voit point paraître.

4 Janvier. Au bout d'une demi-heure de marche commence, de chaque côté de la rivière, une série de montagnes arides, composées de pierres et de sable blanchâtre, et couvertes de quelques broussailles. Chemin direct de ce jour, trois milles à l'O. $\frac{1}{4}$ S. O. L'expédition ne peut se débarrasser des Indiens.

5 Janvier. La flottille part avec vent de nord et manque le vrai chenal, ce qui l'oblige à rétrograder une demi-lieue. La chaloupe San-José échoue et l'on a beaucoup de peine à la relever. A trois heures l'expédition se trouve dans le canal principal, mais le courant est si fort qu'avec vent frais, force de voiles et trente hommes halant sur une amarre, on ne peut faire avancer d'un pas la plus forte chaloupe. L'amarre se rompt et Villarino est obligé de faire tendre un câble et de placer tous les équipages dessus. On travaille jusqu'à huit heures du soir pour sortir de ce mauvais pas. L'expédition avance aujourd'hui cinq milles à l'O. $\frac{1}{4}$ S. O., en suivant les falaises du nord, qui, ainsi que celles du sud, sont arides, d'un aspect infernal et se composent de petits cailloux, de sable et de poussière blanche, sans autre végétation que quelques arbustes rabougris et épineux.

6 Janvier. Le vent est debout et le courant si violent que, malgré un travail excessif, on ne peut avancer que 2500 vares à l'O. S. O.

7 Janvier. Un fort vent de S. O. ne permet pas de démarrer.

8 Janvier. L'expédition est de nouveau contrainte à changer de canal; elle navigue contre vent et courant un mille et demi à l'O. S. O. 5° S., toujours au pied des falaises du nord.

9 Janvier. Les embarcations ne pouvant surmonter le courant par le halage, elles tendent des amarres et se touent. A midi, le lit de la rivière est plein de roches et quarante hommes, placés successivement sur chaque embarcation, peuvent à peine les haler au-delà de ce mauvais passage. De hautes montagnes, coupées à pic, bordent la vallée du Rio Negro. Chemin direct, trois milles à l'O. S. O.

10 Janvier. On fait, par le halage, trois milles à l'O. S. O. 5° O.

11 Janvier. Distance parcourue un mille et demi à l'O. S. O. Les Indiens font une nouvelle visite à l'expédition et le cacique Guchumpilqui s'enquiert auprès de Villarino du motif de son voyage. Celui-ci lui répond qu'il va voir le gouverneur de Valdivia, dont il est ami intime, afin de régler quelques affaires d'intérêts, et qu'il doit revenir aussitôt. Le cacique s'offre à l'accompagner non-seulement jusqu'à Valdivia, mais encore au retour, jusqu'à l'établissement de Patagones, qu'il a envie de connaître, et d'où il se dirigera sur les Pampas pour attraper des bestiaux. Il lui dit que cette chasse aux bestiaux n'a rien de préjudiciable pour les chrétiens, puisque ce sont des troupeaux sauvages et sans marque, et il ajoute que, lorsqu'ils font cette expédition, ils emmènent très-peu de chevaux, parce qu'ils emportent des ponchos et autres objets qu'ils échangent avec les Indiens du Volcan, ce qui les met en état de se bien monter et de parcourir les Pampas.

12 Janvier. Les Indiens viennent prévenir Villarino que le lendemain ils se sépareront de l'expédition, et qu'ils vont envoyer du monde en avant pour demander des chevaux frais. Villarino leur demande le temps qu'emploieront leurs émissaires pour arriver à Huechun-Lavquen. Ils répondent que six jours devront suffire et que de là à Valdivia il n'y a plus que trois journées de marche. Ils ajoutent que c'est le temps auquel les habitans de cette ville viennent dans leur pays pour acheter des *ponchos*, ce qui engage Villarino à écrire au gouverneur de la place. Il apprend encore d'eux que passé le Rio Pichi-epicuntú-leuvú, la rivière fait un grand détour vers le sud, ce qui est cause qu'ils abandonnent ses bords et coupent à travers les terres, par des campagnes couvertes de pâturages et qu'arrosent une infinité de petits ruisseaux descendant des montagnes, au centre desquelles se prolongent d'excellentes vallées.

A midi, les Indiens s'éloignent et Villarino en compte environ trois cents, parmi lesquels il n'y a que six femmes. Ils emmènent environ huit mille têtes de troupeaux, vaches et chevaux, et tous, quoiqu'ils en disent, portant la marque d'*estancieros* de la province de Buenos-Ayres; d'où l'on peut se faire une idée des dégâts que commettent ces maraudeurs. A peine sont-ils partis que Villarino s'aperçoit qu'il lui manque un homme, et ayant fait compter les chevaux qu'il a achetés, il voit qu'il y en a un de moins, et ne peut plus douter que ce matelot ne soit allé au camp des Indiens.

Il en envoie un autre pour le chercher, mais la journée se passe sans qu'il reparaisse personne. Villarino, très-inquiet sur le sort de ces deux hommes, gravit une petite hauteur, pour chercher à découvrir quelque chose; et il distingue, à une assez grande distance, un nuage de poussière qui s'éloigne avec rapidité et qui lui indique d'une manière certaine la fuite des Indiens et la perte de ses deux matelots.

Bientôt après, on acquiert une nouvelle preuve de la perfidie des barbares, car on découvre au milieu des saules, à une centaine de pas des embarcations, l'empreinte d'une multitude d'hommes à pied, des boules perdues (*bolas perdidas*), de celles qu'emploient les Indiens dans leurs combats, des tas de pierres, des peaux de vache fraîches, et des lanières toutes préparées pour la fabrication d'une grande quantité de ces boules. Enfin, des *coletos* (armure défensive des Indiens, qui se compose d'une chemise de peau très-épaisse et très-lourde) nouvellement coupés et cousus, indiquent, à n'en pas douter, que ces sauvages avaient eu le projet d'assaillir l'expédition, projet que la crainte les avait sans doute empêchés d'exécuter. La flottille n'a pas démarré aujourd'hui.

13 Janvier. L'expédition appareille à sept heures, et elle est arrêtée, depuis dix jusqu'à quatre, par un passage très-difficile. Chemin direct trois milles à l'O. $\frac{1}{4}$ S. O.

14 Janvier. On avance à l'aide des chevaux six milles à l'ouest et la rivière rejoint les montagnes ou falaises du sud. On trouve, dans l'après-midi, un passage où il n'y a que trois pans d'eau.

15 Janvier. On appareille avec vent S. $\frac{1}{4}$ S. E., et l'on fait, à la voile et à l'aviron, douze milles à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. en suivant le pied des falaises du sud. La vallée mesure une demi-lieue de large.

16 Janvier. On calfate une embarcation qui fait de l'eau. A quatre heures un fort orage éclate au sud-ouest. L'eau tombe par torrens jusqu'à six heures, et le tonnerre continue avec une petite pluie jusqu'à dix.

17 Janvier. Distance directe, huit milles à l'O. N. O. 5° O. Les falaises s'éloignent, et il y a une lieue de l'une à l'autre. La vallée ne présente plus que de très-mauvais terrains.

18, 19 et 20 Janvier. L'expédition continue à éprouver de grandes difficultés, par les nombreux mauvais passages qui se présentent. Le 19, les équipages se reposent, et dans les journées du 18 et du 20, on parcourt directement quinze milles et demi à l'ouest. La vallée présente maintenant, de part et d'autre, une double ligne de falaises étagées l'une sur l'autre. Les premières se composent d'une terre rougeâtre, mêlée de petits cailloux; les autres, éloignées d'une demi-lieue, sont d'une hauteur prodigieuse et leur couleur blanche leur donne l'aspect de grands édifices. Ni le penchant ni le sommet de ces hauteurs ne produisent aucune espèce d'herbes; on voit seulement çà et là quelques touffes des arbustes dont j'ai déjà parlé. Leur stérilité et leur élévation effraient l'imagination, et Villarino ne croit pas qu'il existe sur le globe rien d'aussi triste que l'aspect de cet horrible désert. On n'y voit aucune trace d'animaux et pas même d'oiseaux.

21 et 22 Janvier. Chemin direct parcouru dans ces deux journées, huit milles et

demi, à l'O. N. O. On côtoie toujours la falaise du sud. Celles de la seconde ligne s'éloignent l'une de l'autre à la distance de trois lieues. Le terrain de la vallée, qui forme une plaine d'une demi-lieue de large au nord de la rivière, est très-aride. La rivière devient de plus en plus difficile et présente à chaque pas des roches et des barrages.

23 Janvier. Les chevaux achetés aux Indiens, se trouvant dans un état pitoyable, sont abandonnés, et l'expédition appareille avec bonne brise de l'E. S. E. Elle navigue cinq milles au rumb direct O. $\frac{1}{4}$ N. O. et atteint une île à l'embouchure d'une rivière que Villarino, d'après Falconer, croit être le Diamante ou Sanquél, et qu'il a ordre de remonter s'il trouve assez d'eau. Cette rivière est le Neuquen.

24 Janvier. Villarino s'embarque dans son canot et va reconnaître le *Rio Neuquen*, dont les eaux sont beaucoup plus troubles que celles du Rio Negro et ne se mêlent que difficilement avec celles-ci. Il remonte cette rivière l'espace d'une lieue, jusqu'au passage fréquenté par les Indiens. Des traces encore fraîches indiquent qu'ils ont passé sur ce point avec leurs bestiaux, il y a trois ou quatre jours. Dans tout cet intervalle, le Neuquen est large, profond, beaucoup plus considérable que le Colorado et presque égal au Rio Negro; mais au-dessus du passage, deux îles partagent son lit en trois bras, et le volume des eaux se trouve tellement diminué, qu'il n'y a plus assez de fond pour les chaloupes. Néanmoins de nombreux vestiges indiquent que les crues de cette rivière sont formidables et beaucoup plus copieuses que celles du Rio Negro. Elle coule dans une vallée profonde de deux lieues de large, et la partie supérieure de son cours présente d'innombrables îles couvertes de saules chétifs, dont aucun ne parvient à cinq pouces de diamètre. Les terrains de la vallée sont salins et arides, à l'exception de l'angle que forment les deux rivières à leur confluent, où l'on peut ensemencer de quoi nourrir deux cents personnes. Ceux des hauteurs ou falaises rouges qui bordent la vallée sont d'une extrême stérilité; la rivière coule au pied de celles de l'ouest.

Villarino gravit jusqu'au sommet d'une montagne assez élevée et entièrement composée de sable, de poussière et de cailloux, sans aucune liaison, de sorte que le terrain s'éboule et qu'on enfonce jusqu'à mi-jambe. Aussi loin que la vue peut s'étendre, bien loin d'être, comme le prétend Falconer, couverte de bois épais, la campagne ne présente aucune espèce de végétation, et il en est à peu près de même de toutes ces contrées, où l'on ne peut voyager qu'en suivant le bord des rivières, puisqu'elles n'offrent ni eau, ni fourrages pour les bêtes. Un grand orage se prépare dans le sud-ouest et éclate à six heures, mais la pluie ne dure qu'un quart d'heure.

25 Janvier. Les embarcations commencent à se haler au lever du soleil. Une lieue plus haut que l'embouchure du Neuquen, Villarino observe la hauteur du soleil et en déduit la latitude de 38° 44'. L'estime ne donne que 38° 30' 34''. La différence de longitude avec le point de l'observation du 29 Décembre est 1° 40' 46''. A partir du lieu de l'observation, le chemin direct parcouru est de deux milles et demi à l'ouest.

26 Janvier. Villarino gravit les hauteurs et reconnaît que la campagne est toujours aussi aride.

27 et 28 Janvier. Le 27, l'expédition est favorisée par un vent frais du S. E. Le 28, le vent saute à l'O. et l'on est obligé de se haler. On parcourt dans ces deux journées treize milles à l'O. $\frac{1}{4}$ S. O.

29 et 30 Janvier. Les embarcations côtoyent toujours la falaise du sud et s'avancent, dans ces deux journées, de sept milles et demi à l'O. S. O. 5° O.

31 Janvier. Les falaises se rapprochent et s'élèvent perpendiculairement de l'un et de l'autre bord de la rivière qui baigne leur pied, aussi le chemin des Indiens s'éloigne-t-il dans l'intérieur. A partir de ce point, le cours du Rio Negro s'infléchit considérablement vers le sud. Distance parcourue trois milles au S. S. O.

1.er Février. Les embarcations ont à vaincre un courant rapide et un fort vent de S. S. O. Au bout d'une demi-lieue, un barrage de la rivière les force à rétrograder pour chercher un passage qu'elles ne trouvent qu'avec beaucoup de difficulté. A la nuit on rencontre un autre saut, qui n'offre qu'un pan et demi d'eau, et qu'il faut, par conséquent, ouvrir à l'aide de pic. Vers l'autre rive il y a plus d'eau, mais la pente est si rapide et la rivière se précipite avec tant de violence, qu'il est impossible de songer à vaincre un si furieux courant. Tout le lit de la rivière est encombré de roches qui se sont éboulées des escarpemens de la falaise. Chemin de ce jour, un mille au S. S. O. 5° O.

2 Février. La journée se passe à ouvrir une trouée et à faire passer les embarcations. La vallée présente, au sud, un coin de bonne terre, d'une lieue carrée, le premier que l'on rencontre depuis le Choléhéchel.

3 Février. On commence à se haler au point du jour, et au bout d'un mille de marche, les falaises s'avancent de part et d'autre en forme de promontoire jusqu'au bord de la rivière, qui débouche par cette espèce de goulet sur une largeur de 500 vares. Au-delà, la rive sud offre une enceinte d'une lieue et demie carrée de bon terrain. Villarino y trouve les traces de quatre tentes d'Indiens, qui ont abandonné récemment ces parages. A midi éclate un orage du S. S. O., et il tombe quelques averses qui obligent à couvrir les embarcations. Chemin direct, deux milles au S. S. O.

4 Février. Le courant force à haler les embarcations une à une de distance en distance. On s'avance directement deux milles au S. O., entre des falaises coupées à pic et baignées par la rivière.

5 Février. L'expédition se hale toute la journée et campe le soir sur la rive nord, dans un endroit où descend le chemin des Indiens et où l'on voit une multitude de traces anciennes et récentes des troupeaux que ces barbares mènent dans leur pays. Villarino pense que le nombre des animaux volés excède celui que consomme la province de Buenos-Ayres. Chemin parcouru, quatre milles et demi à l'O. S. O. 5° O.

6 Février. On appareille avec un fort vent de N. O. Au bout d'une lieue, les falaises se dessinent sous mille formes bizarres; de nombreuses déchirures présentent des aiguilles, des tours, et l'ensemble offre, en général, l'aspect de grandes ruines d'édifices, qui ont plus de 200 vares de hauteur. Au-delà, la vallée s'élargit de nouveau; la rivière court au milieu et les terrains qu'elle arrose sont meilleurs. Chemin direct, neuf milles au S. O. $\frac{1}{4}$ S.

7 Février. On navigue à la voile, à l'aviron et par le halage, et l'on s'avance de cinq milles au rumb direct S. O. $\frac{1}{4}$ O. Dans l'après-midi, on découvre des montagnes, à quinze ou vingt lieues de distance.

8 et 9 Février. L'expédition parcourt, dans ces deux journées, sept milles au S. O. Au premier mille on trouve au nord l'embouchure d'un ruisseau, le *Rio Pichi-epicuntú-leuvú*, cité par Falconer. Le 9, on s'arrête, après avoir passé une autre embouchure, que Villarino suppose être celle d'un ruisseau qui vient du lac Huechun. Les montagnes découvertes le 7 présentent, à leur sommet, quelques taches blanchâtres, qui paraissent être de la neige. Le terrain des deux rives est couvert d'un bois épais de *chacays* peu élevés.

Du 10 au 18 Février. Villarino envoie du monde par terre pour reconnaître le ruisseau Pichi-epicuntú-leuvú. On lui rapporte que ce ruisseau semble venir des montagnes; que son eau est trouble et très-froide, qu'il a cinq vares de largeur sur une vare de profondeur, et un courant d'un mille par heure.

Persuadé que le ruisseau du 9 ne peut être autre que celui de Huechun, Villarino se résout à essayer de le remonter, et il redescend jusqu'à son embouchure. Après l'avoir remonté l'espace de deux milles, il trouve un saut qui force l'expédition à s'arrêter, et avant de chercher à vaincre cette difficulté, il s'avance par terre, pour reconnaître la partie supérieure du cours. Il découvre bientôt une infinité d'autres sauts et de roches qui rendent tout-à-fait impraticable cette navigation. Il reconnaît enfin, que ce qu'il a pris pour une rivière, n'est qu'un bras du Rio Negro, que forme une île de huit lieues de longueur et dans laquelle se trouvait campée l'expédition, le 9 au soir. Il se voit donc obligé de revenir sur ses pas, et, parvenu à l'origine de ce bras, il y observe la hauteur du soleil et en déduit la latitude de 39° 35′, résultat qui diffère de 37′ en plus de celui de l'estime. La différence de longitude avec le point de l'observation du 25 janvier est 58′ 37″.

On trouve des pommiers récemment dépouillés de leurs fruits, ce que confirme l'empreinte des pas d'enfans qu'on voit au pied de ces arbres. Villarino les fait arracher pour les envoyer et en introduire la culture à Patagones. Du haut de la falaise il découvre toute la Cordillère, qui court du nord au sud et dont les sommets sont très-élevés. L'un surtout paraît d'une hauteur extraordinaire, et Villarino pense que c'est le *Cerro Imperial*. Revenu au point d'où il était parti, notre voyageur se détermine à renvoyer à l'établissement la plus lourde de ses embarcations, et l'expédie le 18, après avoir enterré et caché entre les saules une partie de la viande salée et des provisions qu'elle contenait.

19 Février. L'expédition se met en marche et tend les amarres pour se touer, attendu l'impossibilité absolue de naviguer d'une autre manière. Le lit de la rivière est parsemé d'une infinité d'îles très-basses et qui doivent s'inonder à la moindre crue. Chemin direct, deux milles au S. O. 5° S.

20 Février. On parcourt à la voile et par le halage quatre milles au rumb direct S. O. $\frac{1}{4}$ S. Les îles continuent et divisent le cours de la rivière en une infinité de petits ruisseaux. Elles sont couvertes de saules chétifs.

21 Février. On continue à se haler, et à onze heures et demie, on trouve un saut qui oblige à décharger les embarcations. On emploie presque toute la journée à les passer et l'on ne parcourt qu'un mille à l'O. S. O. Villarino gravit les hauteurs et aperçoit, sur le penchant de la Cordillère, un grand feu qui couvre de fumée tout l'horizon. Depuis trois jours l'expédition est assaillie d'une nuée de *Gegenes* (petite mouche dont la piqûre est très-cuisante), qui l'incommode beaucoup. Tous nos voyageurs ont le visage et les bras enflés. Villarino donne à ce saut le nom de *Salto de los Gegenes*.

22, 23, 24, 25, 26 et 27 Février. L'expédition ne peut avancer, dans le courant de ces six journées, que de quatorze milles deux tiers, et elle éprouve les plus grandes difficultés pour surmonter les obstacles qui se présentent à chaque pas. Après le saut des Gegenes la rivière continue à être si basse, qu'on est souvent obligé de creuser son lit pour ouvrir passage aux embarcations.

Le 26, on découvre l'embouchure d'une petite rivière qui vient du sud-est (*Rio del sur este*) et qui est sans courant sensible, à cause des basses eaux; ses bords sont couverts de joncs et de glayeux; 600 vares plus haut la falaise a environ 35 vares d'élévation et se compose de deux couches dont l'inférieure se compose de vingt vares d'argile, sur lesquelles reposent quinze vares d'un mélange de sable, poussière et gravier, mélange qui constitue toute la superficie du terrain de ces contrées. Entre ces deux couches coule une source qui s'échappe avec force et lance un jet d'eau de la grosseur du bras. L'eau en est potable, quoique un peu saumâtre. — Le 27, on est contraint de nouveau à décharger les chaloupes, à tendre des apparaux pour les traîner, et à transporter la charge à bras.

28 Février. Nouvelle décharge. Au bout de 1200 pieds parcourus au S. O., on rencontre un autre saut, qui ne présente qu'un pan et demi d'eau et qui oblige l'expédition à s'arrêter.

1.er Mars. On creuse le saut d'hier, et l'on parcourt un mille et demi à l'O. $\frac{1}{4}$ S. O. jusqu'à un autre obstacle semblable. Villarino campe dans une île, en face d'une descente à la rivière fréquentée par les Indiens.

2, 3 et 4 Mars. On s'avance un demi-mille à l'ouest, et l'on met en radoub une embarcation qui a ouvert une voie d'eau. Après cette réparation, on fait un autre demi-mille à l'O. S. O.

5 Mars. La flottille continue à se touer. La rivière devient plus praticable, ce qui ranime Villarino et ses compagnons, dont le courage était abattu par tant de difficultés et de travail. Chemin parcouru, deux milles et demi à l'O. S. O. 5° S.

6 Mars. La rivière se réunit aux falaises du sud et en baigne le pied. La force du courant et un violent vent de S. O. ne permettent de s'avancer que d'un demi-mille au S. O.

7 Mars. Le vent de S. O. continue, et à onze heures on est arrêté par un saut, après avoir fait un demi-mille au S. O. $\frac{1}{4}$ S. Villarino fait une nouvelle excursion à pied aux environs de la rivière, et sa vue s'étend toujours sur un horrible désert, que n'anime aucun être vivant. On ne trouve que sur le bord de l'eau, de temps à autre, quelques

oies, canards, ramiers et perdrix. Les terrains même de la vallée sont sablonneux, arides, et à une demi-vare de profondeur on ne rencontre que des galets, ce qui ne permet pas aux saules et autres arbres de s'élever au-dessus de la taille d'arbustes.

8 Mars. Après avoir travaillé jusqu'à neuf heures pour passer le saut d'hier, on trouve le Rio Negro plus praticable et l'on se met en route. Au bout de deux milles et demi de marche, le lit de la rivière est encombré de grands quartiers de roche, et 500 vares plus loin elle est barrée et se précipite sur un banc de pierres blanches, ressemblant à une rampe formée de grandes dalles et construite à la main. Les falaises présentent aussi des bancs de pierres semblables et propres à bâtir. Chemin direct de ce jour, quatre milles au S. O. 8° O. Villarino nomme ce saut *Salto de la Rambla*.

9 Mars. Les embarcations se halent et avancent un mille direct à l'O. On trouve douze grands pommiers, dont deux seulement portent du fruit; l'un en est chargé et l'autre presque dépouillé. Les pommes du premier sont un peu aigres, mais succulentes; celles de l'autre sont d'un goût exquis. Villarino en conclut que les Indiens ont passé par cet endroit et ont récolté les fruits qui leur ont paru les meilleurs. Deux matelots tombent malades du scorbut.

Du 10 au 13 Mars. On ne parcourt, dans ces quatre journées, que quatre milles et un quart au S. O., parce que la rivière redevient aussi basse et aussi difficile que les jours précédens. Les équipages travaillent continuellement dans l'eau, qui est très-froide, et ils sont exténués de fatigue; ils trouvent une jument, qu'ils tuent et mangent. Au point où s'arrête l'expédition, les falaises deviennent de hautes montagnes et resserrent le lit de la rivière qui baigne leur pied; celle-ci paraît s'incliner vers le S. E. et s'éloigner de la Cordillère, qu'on découvre parfaitement et dont les cimes sont toutes couvertes de neige.

14 Mars. Le halage continue et nos voyageurs s'enfoncent dans les montagnes. On aperçoit un Guanaco, le premier qui se soit vu dans ce voyage. Villarino gravit avec beaucoup de difficulté le sommet d'une montagne entièrement composée de grands quartiers de roche qui s'appuient sans liaison sur du sable, et qui s'éboulant au moindre effort, se précipitent et roulent avec fracas jusque dans la rivière. Il distingue parfaitement le pic, qu'il appelle *Cerro Imperial*, et qui domine toute la Cordillère; il estime à quinze lieues la distance qui le sépare de cette montagne, qui lui reste au N. O., et paraît isolée et couverte de neige. Il ne se croit qu'à dix lieues du reste de la chaîne.[1] Chemin de ce jour, deux milles au S. $\frac{1}{4}$ S. O.

15 Mars. L'expédition continue sa navigation, toujours par le halage, et après s'être avancée un mille au sud, elle trouve un large et profond ravin, où coule un ruisseau qui vient des montagnes de l'ouest, et qui se perd dans le sable, cinq ou six vares avant d'atteindre le bord du Rio Negro; mais on voit que ses crues doivent être

---

1. Il suit de ce calcul que le pic qu'aperçoit Villarino se trouve à l'ouest de la chaîne des Andes, ce qui tend à confirmer l'opinion qu'il n'est autre que le volcan de Villarica. (Voir la note à la fin du Mémoire.)

considérables et qu'en temps d'hiver il doit avoir deux brasses de profondeur. A partir de ce ruisseau, le chemin des Indiens, qui paraît être très-fréquenté, s'éloigne des bords du Rio Negro, et s'enfonce dans les terres en coupant à l'ouest. Les montagnes deviennent de plus en plus inaccessibles et présentent partout le roc vif. Les saules, dont le nombre et la taille a toujours été en diminuant depuis le Choléhéchel, disparaissent entièrement. Il en est de même de la chasse, et l'on ne voit pas même d'oiseaux de proie. Chemin parcouru, quatre milles et demi au rumb direct S. S. E. 5° S. On campe près de l'embouchure d'un autre petit ruisseau qui vient de l'est.

16 Mars. L'expédition met à la voile avec un vent frais de l'ouest, et parcourt directement trois milles au S. S. E. On aperçoit trois *Guanacos* qui courent d'un pas assuré sur le bord d'affreux précipices et qui gravissent avec une légèreté extraordinaire des rochers presque à pic.

17 Mars. A six heures du matin, on met à la voile, et malgré un vent frais de N. N. E., on ne peut avancer directement que trois milles et demi au sud, à cause des nombreux détours de la rivière. On trouve un tronc d'arbre inconnu, amené dans ces parages par le courant. Villarino croit que c'est une espèce de mélèze très-abondante dans la Cordillère, en face de Chiloé.

18 Mars. Au bout d'une lieue de navigation, l'expédition rencontre six radeaux de troncs de bois secs, les vestiges de cinq feux, et des traces qui indiquent que les Indiens ont passé avec des chevaux sur ce point, d'un bord à l'autre de la rivière, il y a peu de jours. Ils sont descendus des montagnes par un étroit ravin, seul débouché qui s'offre en ces lieux. Chemin direct, quatre milles au S. $\frac{1}{4}$ S. E.

19 Mars. Un courant terrible arrête l'expédition presque toute la journée, et ne lui permet de s'avancer qu'un mille au S. E. Villarino prend hauteur et trouve la latitude de 40° 2′, ce qui diffère, en plus, de l'estime de 20′ et demie. La différence de longitude entre ce point et celui de l'observation du 10 Février est de 28′ 44″.

20 Mars. On commence à se haler au lever du soleil, mais on rencontre deux mauvais passages, qui réduisent à un mille et demi le chemin direct parcouru au S. O.

21 et 22 Mars. L'expédition parcourt, dans ces deux journées, six milles au S. O. $\frac{1}{4}$ S. Elle trouve un autre tronc d'arbre de la même espèce que le premier, long de trois vares et demi, sur un pan et demi de diamètre; il est équarri sur deux faces avec un instrument qui paraît être une mauvaise hache ou une herminette mal aiguisée, et il porte, à chaque extrémité, une espèce de mortaise, qui fait penser à Villarino que ce morceau de bois a fait partie d'un des radeaux dont se servent les Indiens pour naviguer sur le lac Huechun-Lavquen. Un matelot assure que ce bois porte, à Valdivia, le nom de Luma. Le 22, on découvre l'embouchure d'un petit ruisseau qui vient du sud par une gorge étroite et profonde; il est très-bas et presque sans courant. Villarino dit que la déclinaison de l'aiguille est de 20° N. E.

23 et 24 Mars. On avance dans le courant de ces deux journées, avec un vent très-favorable, de six milles et demi à l'O. S. O. On trouve deux troncs d'arbres, l'un de pin en partie brûlé, l'autre d'une espèce inconnue à tous nos voyageurs. Le 24, à midi,

on voit, dans un *potrero* de la rive du sud, seize feux éteints et de nombreuses traces d'Indiens, de chevaux et de brebis.

25 Mars. On navigue toute la journée et l'on campe le soir dans une petite île située au point de partage de la rivière en deux bras, l'un qui vient du S. O. et l'autre du N. O. La partie la plus élevée de la Cordillère paraît éloignée de cinq à six lieues. L'extrémité australe de la chaîne semble beaucoup moins haute et moins couverte de neige que celles du nord.

26 Mars. Villarino s'embarque dans son canot et va reconnaître la rivière du S. O., à laquelle il donne le nom de *Encarnacion*, du jour où il l'a découverte. Il la remonte l'espace d'une lieue et trouve, sur la rive droite, cinq feux anciens et deux peaux de cheval, bourrées de foin, et placées, chacune, sur quatre pieux; ce qui indique la sépulture de quelque cacique. Il rencontre une grande quantité de troncs de bois de différente espèce, amenés par les crues, les uns abattus à la hache, les autres déracinés et tous de très-bonne qualité. Cette rivière coule dans un lit étroit et profond, avec beaucoup de rapidité; car Villarino évalue celle de son courant à huit milles par heure. Sa force est à peu près la même que celle du Neuquen et elle a 200 vares de largeur et cinq pieds de profondeur à son embouchure. L'eau en est limpide et très-fraîche, et le fond se compose, comme celui du Rio Negro, de pierres roulées, dont les plus grosses peuvent peser vingt-cinq livres. Quelques îles offrent un petit nombre de saules très-chétifs. Le terrain des rives, entièrement stérile, se compose de sable et de cailloux. (Cette rivière est le Limay-Leúvú, qui vient du lac Alomini).

27 Mars. Villarino continue son voyage par le bras principal du Rio Negro, auquel il donne, dans son plan, le nom de *Rio Catapuli*. L'île qui se trouve à son confluent avec le *Rio de la Encarnacion* ou *Limay-Leúvú*, a un mille et demi de longueur. On y trouve trois pommiers presque dépouillés de leurs fruits. On trouve également, sur le bord de l'eau, quelques très-bonnes pommes, charriées par la rivière. Chemin direct, trois milles à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O.

28 Mars. On se hale toute la journée contre un courant terrible. Les amarres rompent plusieurs fois et mettent les embarcations en danger de se briser entre les roches qui obstruent le lit de la rivière. Les falaises s'éloignent de nouveau de celles-ci : elles sont moins élevées et leur cime paraît former un plateau qui s'étend jusqu'au pied de la Cordillère, laquelle reste à l'ouest, à trois lieues et demie de distance. Chemin parcouru, un mille à l'O. N. O.

29 et 30 Mars. On parcourt, dans ces deux journées, quatre milles et demi au N. N. O. 5° N., et l'on s'arrête au confluent d'une rivière qui vient de l'ouest (*Arroyo de las ocho bocas*). Le 29, on aperçoit deux chiens sur la rive orientale, et le 30 on découvre du même côté un grand chemin très-frayé, sur lequel ont récemment passé un nombre considérable de chevaux. Le bord de l'eau est couvert d'écorces de pommes de pin, parmi lesquelles on rencontre une pomme mordue par une bouche humaine.

31 Mars. Villarino envoie huit hommes armés pour battre la campagne, et lui-même va en personne reconnaître la rivière qui vient de l'ouest. Celle-ci descend rapidement

des montagnes et se trouve pleine de petites îles couvertes de chacays et de saules peu élevés. Ces îles partagent son cours en plusieurs ruisseaux, de sorte qu'elle vient se décharger dans le Catapuli par huit bouches, ce qui lui a fait donner, par notre voyageur, le nom de Rio de las ocho bocas : ses bords ne se composent que de roches. Les hommes qui ont été par terre rapportent que, de la crête des falaises, une vaste plaine s'étend jusqu'au Cerro de la Imperial, qui n'est pas éloigné de plus de sept lieues et tout couvert de neige. Dans l'après-midi, l'on continue à remonter, et l'on fait un mille et demi au nord.

1.er et 2 Avril. Ces deux journées se passent à caréner une embarcation qui ouvre une voie d'eau considérable.

3 et 4 Avril. La navigation continue au milieu de la plus affreuse solitude, et dans le cours de ces deux journées, on parcourt six milles et demi au N. N. E. Le 4 on rencontre quatre îles, sur l'une desquelles on campe. Ces îles partagent le cours de la rivière en trois bras, et sur la rive droite s'étend un potrero passable de deux lieues et demie carrées, où l'on voit des vestiges du séjour des Indiens.

5 Avril. On navigue jusqu'à quatre heures de l'après-midi, et l'on s'arrête à un passage qui oblige à décharger les embarcations. Le chemin direct de ce jour est de deux milles et demi au N. N. O. Un grand pommier, déjà dépouillé par les Indiens, se présente dans une île de trois milles de longueur. On voit, à la rive de l'est, trois chevaux, une jument et des feux éteints.

6 et 7 Avril. On est obligé de décharger plusieurs fois les embarcations à cause des mauvais passages, et l'on ne peut, dans ces deux journées, avancer que de deux milles et demi au nord. Le 7 paraît le cacique Chulilaquini, suivi d'un grand nombre d'Indiens, hommes, femmes et enfants. Ils apportent de petits sacs pleins de pommes. Les uns offrent de les vendre, et les autres en font cadeau à nos voyageurs, mais à condition qu'on leur donnera en échange, du tabac, de l'eau-de-vie, etc. Ces pommes sont très-bonnes, mais toutes froissées, parce qu'on les apporte de loin à dos de cheval.

8 Avril. L'expédition avance avec les plus grandes difficultés trois quarts de mille au N. N. O. Chulilaquini fait une nouvelle visite à nos voyageurs, accompagné d'une vingtaine des siens, et toujours pour obtenir de l'eau-de-vie. Ils en boivent tant, qu'ils s'enivrent et deviennent très-importuns. Ils vendent à l'expédition une brebis et quelques pommes de pin excellentes, et disent que de leur camp au *Huechum-huehuen* il y a quatre lieues; qu'ils apportent les pommes du pied de la Cordillère sur des bêtes de somme, que, pour les pommes de pin, ils les reçoivent des Aucas en échange de pelleteries; qu'ils ne peuvent point aller les chercher eux-mêmes, parce que ces derniers, leurs ennemis irréconciliables, ne le leur permettent pas, et que la même raison les empêchent de communiquer avec les chrétiens qui habitent de l'autre côté du *Cerro de la Imperial,* ni même d'aller au lac de *Huechum.*

9 et 10 Avril. Une pluie continuelle fait suspendre le voyage. Villarino apprend que le cacique Francisco se trouve dans ces parages avec tout son monde et le matelot déserteur, et que, s'il a fui sans attendre l'expédition, c'est parce que ce même déserteur

lui a fait croire que l'intention des chrétiens était de massacrer tous les Indiens, et de former des établissemens sur les principaux points du Rio Negro. Ce malheureux a fait les mêmes contes à tous les caciques qu'il a rencontrés, et ceux-ci s'allarment beaucoup du but de l'expédition; ils craignent surtout que les chrétiens ne s'établissent au Choléhéchel, ce qui leur rendrait très-difficile la communication avec les plaines de Buenos Ayres, d'où ils se pourvoient de bétail.

Villarino obtient des Indiens quelques nouveaux renseignemens : il résulte que le lac *Huechum-lavquen* est éloigné d'une journée de marche; que le district de *Huechum-huehuen* est petit, et que tout le pays compris entre ce district et *Valdivia* est occupé par les Aucas, qui leur vendent des peaux de Guanaco, du blé, du maïs, des fèves, des haricots, des pommes de pin et même des pommes. Ils ajoutent que les chrétiens ont eu un établissement de ce côté-ci de la Cordillère, dans un endroit qu'ils nomment *Tucamelel*, situé sur le Rio de la Encarnacion (*Limay-leúvú*), à deux journées de son confluent avec le Rio Negro; qu'on voit encore les ruines de la chapelle et de diverses maisons; que c'est un terrain très-fertile, où croissent des patates d'une grosseur extraordinaire et beaucoup de pommes, et que les montagnes sont couvertes d'épaisses et hautes forêts de pins et autres arbres. Ces Indiens se sont trouvés sur la rivière *Tucamelel* avec les Tehuelches de San-Julian, et ont fait beaucoup d'échanges avec ceux-ci, qui venaient alors de Patagones, et apportaient beaucoup de choses que les chrétiens leur avaient données.

Notre voyageur congédie les Indiens, en leur disant de lui amener le déserteur et de ne point ajouter foi à ses mensonges, parce qu'il ne les trompe ainsi que pour se faire bien venir d'eux et chercher à obtenir la fille du cacique Francisco, dont il est très-épris. Ce discours excite de grandes risées parmi ces sauvages, qui s'écrient comment un esclave peut-il prétendre à la fille d'un cacique?

11 Avril. L'expédition se met en marche, aidée par un Indien à cheval; elle décharge plusieurs fois les embarcations et s'avance directement trois quarts de mille au N. O. La plaine qui s'étend depuis la rivière jusqu'au pied de la Cordillère est couverte de pâturages. Villarino reçoit la visite de l'interprète *Teresa* et de la *Cacica vieja;* elles lui apprennent que, dans la nuit précédente, le déserteur a fui de leur camp, avec un autre chrétien, après avoir volé deux chevaux et le sabre du cacique.

Du 12 au 17 Avril. Les embarcations continuent à naviguer ou plutôt à se traîner, et, dans le cours de ces six journées, s'avancent de sept milles et un quart au N. O. 5° N. On rencontre beaucoup de pommiers, mais entièrement dépouillés de leur fruit, et les Indiens font si bien la récolte qu'il ne leur échappe pas la moindre pomme. Sept Indiens Pehuenches viennent visiter Villarino et lui confirment tous les détails qu'on lui a déjà donnés sur le chemin qui conduit à Valdivia, et sur la distance qui le sépare de cette ville. Ils habitent au-dessus du confluent du ruisseau *Huechum-huehuen* avec le *Catapuli,* et possèdent beaucoup de chevaux, de vaches et de brebis.

Une des femmes de Chulilaquini vient avec un interprète et fait cadeau à l'expédition de pommes de pin et de six moutons. En vidant un de leurs sacs, Villarino trouve un

épis de maïs, quelques beaux grains de blé, des pois blancs et noirs, des fèves et des lentilles. Il demande à ces Indiens d'où proviennent ces graines, et s'il y a loin jusqu'au pays où l'on les cultive; ils lui répondent que les habitans des plaines de *Huechum-Lavquen* sèment de tout cela abondamment, et à une journée de marche de distance; mais qu'ils ne leur permettent point l'entrée de leur territoire. Il est assez naturel que les Indiens qui ont une assiette fixe et qui s'adonnent à l'agriculture, repoussent de leur sein et n'entretiennent d'autres relations que celles d'un commerce d'échanges, avec ceux qui errent sur le bord de ces rivières, ne vivant que de chasse et de brigandage.

L'expédition n'est plus éloignée que de trois quarts de lieue des cîmes neigeuses de la Cordillère. Les terrains du bord de la rivière deviennent meilleurs, et quoiqu'ils ne contiennent qu'un peu de terre végétale, mêlée avec du sable et des cailloux, les pommiers y poussent avec une admirable vigueur. On voit partout de nombreuses traces du passage et du séjour des Indiens.

Le 17 arrive un message du cacique Chulilaquini, annonçant à Villarino que la veille au soir, le cacique *Guchumpilqui* était venu le voir, pour lui proposer de se réunir à lui, afin de surprendre les chrétiens, de les massacrer et de piller les embarcations; et que, ne pouvant souffrir qu'on méditât la ruine de ses amis les chrétiens, il avait poignardé de sa propre main celui qui venait lui faire cette horrible proposition. Le meurtre d'un homme aussi éminent que Guchumpilqui devait nécessairement lui attirer le ressentiment de tous les siens, et il craignait que les Aucas ne vinssent en grand nombre l'attaquer pour venger la mort de leur cacique; c'est pourquoi il priait Villarino de lui prêter seize de ses soldats, auxquels il enverrait des chevaux, pour l'aider à se défendre contre ses ennemis. Notre voyageur n'ajoutant aucune foi à ce récit et n'y voyant qu'une fable inventée pour cacher quelque perfidie de ces rusés sauvages, fait dire à Chulilaquini qu'il a besoin de tout son monde pour haler ses embarcations et arriver plus tôt à son camp; qu'alors il sera en état de lui prêter secours et de protéger efficacement un ami aussi dévoué. Un second message, plus pressant encore, reçoit la même réponse.

Le 15, Villarino a observé la hauteur du soleil et en a déduit la latitude de 39° 33′. Ce résultat diffère de celui de l'estime de neuf minutes en plus. Ce point est le terme de son voyage; il diffère en longitude : 1.° du point de l'observation du 19 Mars de 26′ 12″; 2.° du poste de San-Xavier, que j'ai pris pour point de départ, de 7° 55′ 49″; et 3.° du fort del Carmen, de 8° 12′ 36″.

18 Avril. Il s'élève au matin un fort vent d'ouest et il tombe quelques averses qui empêchent de continuer la navigation. A trois heures de l'après-midi, on aperçoit une nuée d'Indiens qui accourent en toute hâte et qui établissent leur camp à une portée et demie de fusil de l'expédition. Bientôt après se présente Chulilaquini avec un habit galonné et la canne à la main, et à l'aide de son interprète, il adresse à Villarino une longue harangue, dans laquelle il lui peint des couleurs les plus sombres la perfidie et les sinistres intentions des Aucas, ses voisins. Il lui raconte de nouveau la mort de Guchumpilqui et les motifs qui l'ont occasionnée. Il lui dit qu'il a su que le *Cacique Negro* avait dit à l'établissement de Patagones, que lui Chulilaquini avait coupé

la canne que les chrétiens lui avaient donnée, pour en faire un fouet, mais qu'il avait la satisfaction de pouvoir la présenter à Villarino et de prouver ainsi combien ce fait était faux; qu'il avait toujours été l'ami sincère des chrétiens; qu'il venait d'en donner une preuve éclatante qui le mettait, lui et les siens, dans le plus grand danger, et qu'ainsi il espérait que Villarino ne l'abandonnerait pas dans une aussi triste circonstance et le protégerait de tout son pouvoir.

Le ton de vérité avec lequel ce discours fut prononcé, et, plus que tout cela, l'air consterné des Indiens, font penser à notre voyageur qu'il y a quelque chose de réel dans cette histoire. Il répond à Chulilaquini qu'il a eu raison de compter sur la protection des chrétiens, lesquels ne refusent jamais leurs secours à ceux qui sont dans la détresse; qu'il peut vivre tranquille auprès de l'expédition, et que, sous le feu de son artillerie, il n'a rien à craindre de tous ses ennemis, fussent-ils aussi nombreux que l'herbe des champs. Cette fanfaronnade, étayée de l'explosion d'un canon, ranime le courage des Indiens, en leur inspirant une joie bruyante.

L'interprète resté seul avec Villarino, lui avoue en secret que l'assassinat de Guchumpilqui est bien réel, mais qu'il a eu lieu pour un tout autre motif que celui qu'on publie. Ce cacique était venu voir Chulilaquini avec des jumens, des *ponchos* et autres objets, pour racheter une de ses filles captive de celui-ci. Le marché conclu et le prix du rachat délivré, l'un des fils de Chulilaquini, furieux de voir qu'on ne lui donnait rien, tire sa dague et poignarde Guchumpilqui. Villarino apprend également que la fuite du matelot déserteur est une fable, et que le cacique Francisco, pour n'être pas obligé de le livrer, s'est réfugié chez les Aucas, qu'il a soulevés contre les chrétiens, en les persuadant que l'expédition est hostile aux Indiens, et qu'elle veut occuper le Choléhéchel. Il pleut toute la nuit, que les Indiens passent à cheval et en poussant des cris continuels.

19 Avril. Chulilaquini reçoit d'un cacique de ses amis un exprès qui lui annonce que les Aucas s'avancent en très-grand nombre; qu'ils se sont arrêtés à une petite distance pour faire reposer leurs chevaux et se disposer au combat; et qu'il peut s'attendre à être attaqué le lendemain, lui et les chrétiens ses amis. Villarino apprend que les deux matelots perdus le 12 Janvier ont été enlevés par les Indiens du défunt Guchumpilqui, et que celui-ci les a livrés de suite à ses femmes avec ordre de les tuer, ce qui a été exécuté sur-le-champ. Notre voyageur ne pouvant douter, d'après tant d'indices réunis de la perfidie des Indiens et de leurs mauvaises dispositions à son égard; et considérant, d'un autre côté, que l'état de sécheresse où se trouve la rivière ne lui permet ni d'avancer, ni de rétrograder, prend la résolution de se fortifier sur le point où il se trouve et d'y attendre une crue d'eau. La pluie continue toute la journée et toute la nuit. On passe celle-ci avec les munitions préparées, les armes chargées et la mèche allumée.

Du 20 Avril au 3 Mai. Villarino reconnaît le terrain, et après avoir fait prendre la grande tenue à tout son monde et disposer les outils nécessaires pour l'objet qu'il se propose, il invite Chulilaquini à se rendre en habit de cérémonie avec les principaux de sa tribu sur le point qu'il lui désigne. Il s'y rend lui-même avec la moitié de ses gens

bien armés. Lorsque le cacique est arrivé, notre voyageur se place avec lui et l'interprète au centre d'un cercle que forment les Indiens. Là, il leur adresse une harangue dans laquelle il leur vante la puissance et les richesses du roi d'Espagne, dont il est un des moindres serviteurs. Il leur dit que son souverain nourrit, vêtit et comble de présens tous ses sujets, et qu'il en use de même envers tous les Indiens qui s'unissent aux chrétiens et reconnaissent son autorité; que Chulilaquini étant venu se mettre sous la protection du pavillon espagnol, ils ne doivent point douter que l'expédition saura les défendre contre leurs ennemis, mais qu'il faut pour cela qu'ils soient subordonnés et qu'ils suivent aveuglément les ordres qu'on leur donnera. Villarino termine son discours en faisant hisser le pavillon et tirer un coup de canon aux cris de vive le roi, que répètent tous les Indiens. Au même instant et à un signal convenu, les matelots jettent habit bas, s'arment de haches et de pioches, et en un clin d'œil ils font un grand abatis de saules et disposent le terrain pour former une enceinte retranchée. Les Indiens, émerveillés de la vigueur et de la promptitude avec laquelle se font ces préparatifs, obéissent, sans mot dire, à l'ordre que leur donne Villarino, de transporter les arbres abattus sur les points qu'on leur désigne. En peu d'instans, l'ouvrage se termine, et les alliés se trouvent maîtres d'un grand espace de terrain à l'abri de toute insulte de la part de cavalerie; on ne laisse qu'une étroite ouverture du côté de la rivière, et les embarcations se prolongent en face pour la couvrir; enfin, le camp des Indiens s'établit dans cette espèce de fort. Chulilaquini, ivre de joie, embrasse Villarino et lui dit que c'est *Pepechel* (son bon génie) qui l'a envoyé dans ces lieux pour lui sauver la vie. En signe de reconnaissance, les Indiens tuent la plus grasse de leurs jumens, et en préparent un festin aux équipages; ils donnent à leur chef une brebis et deux chevreaux, et un somptueux dessert de pommes et de pommes de pin rend la fête complète.

Notre voyageur organise des patrouilles, place des sentinelles avancées et prend toutes ses dispositions pour recevoir l'attaque annoncée. Mais tous ces préparatifs deviennent bientôt inutiles. On apprend que les Aucas ont suspendu leur marche, parce que la Cacique Vieille, qu'ils ont trouvée sur leur chemin, leur a dit que Chulilaquini et les chrétiens, ses alliés, les attendaient bien disposés à les recevoir, et qu'ils étaient trop peu nombreux pour songer à attaquer ces forces réunies. Les Aucas envoient solliciter le secours et la coopération des Pehuenches; mais ceux-ci leur répondent qu'ils ne doivent point compter sur eux, parce qu'avec les chrétiens il n'y a que des balles à gagner; enfin, leur ardeur se ralentit et les opinions se partagent. Les uns sont d'avis de pousser en avant; les autres jugent plus prudent d'attendre une meilleure occasion; la dispute s'échauffe, et nos assaillans finissent par en venir aux mains entre eux, et ne se séparent qu'après avoir laissé sur le terrain bon nombre de morts. L'expédition se trouve donc délivrée, au moins pour le moment, des dangers dont elle était menacée.

Le 23, au matin, les montagnes paraissent couvertes de la neige qui est tombée dans la nuit, et il gèle fortement dans le fond de la vallée. Villarino achète un cheval pour faire traîner son canot, et remonte la rivière l'espace d'une lieue, jusqu'à un endroit

où il n'y a pas assez d'eau pour passer. Il essaie de s'avancer par terre, mais il aperçoit des Indiens qui prennent la fuite en toute hâte, ce qui lui fait craindre une surprise et l'oblige à retourner au camp. Il reconnaît, dans cette excursion, l'embouchure du *Huechum-huehuen*, qui se précipite des montagnes de l'ouest, lesquelles sont à la distance d'une lieue en ligne directe; la force de cette rivière est à peu près la même que celle du Catapuli.

Deux matelots partent à cheval pour reconnaître le cours du *Huechum-huehuen*, avec quelques Indiens qui vont chercher des pommes. Ils reviennent le 25 au soir et rapportent à leur chef que leur voyage a été de huit à neuf lieues; que, dans cet intervalle, le Huechum-huehuen se partage en sept bras, qui se précipitent de la Cordillère, et dont les bords sont couverts de pommiers déjà dépouillés de leurs fruits par les Indiens. Ils sont arrivés très-près du pic Impérial, qui leur restait au nord, et là toute la plaine est couverte d'immenses bois de pommiers avec une telle abondance de fruits, que les Indiens ne se donnent pas la peine de cueillir les pommes, mais réunissent en tas celles qui couvrent le sol, pour en remplir leurs sacs. Le terrain de ces campagnes est légèrement ondulé, extrêmement fertile et tout coupé de petits ruisseaux. Le lac *Huechum* se trouve derrière une montagne[1] que leur montre un Indien à deux lieues de distance, et du point où ils se trouvent, en regardant à l'ouest, on ne découvre qu'une plaine à perte de vue, sans aucune montagne, et la *Cordillère* leur reste en arrière, au nord et au sud. Ces deux matelots visitent le camp de l'aïeul de *Chulilaquini*, qui se compose de 80 à 100 tentes, et l'on peut déduire de ce fait la longévité de ces Indiens, puisqu'ils célèbrent, pendant le séjour de Villarino auprès d'eux, l'entrée dans l'âge de nubilité de la petite-fille du même Chulilaquini, ce qui est parmi eux une époque solennelle; ainsi il y avait alors dans la famille de ce cacique cinq générations vivantes. Nos deux voyageurs voient aussi, en passant, la sépulture du cacique Guchumpilqui; la terre est encore empreinte de son sang, et le frère de Chulilaquini veut le déterrer pour que les matelots portent sa tête à Villarino, mais l'heure avancée l'empêche de le faire.

Les vivres de l'expédition commençant à s'épuiser, Villarino se dispose à partir, d'autant plus qu'il perd l'espérance de pouvoir envoyer un exprès à Valdivia et de se mettre en relation avec cette place. Il fait part de cette résolution à Chulilaquini, qui en est consterné, et qui le supplie de ne pas l'abandonner ainsi, au moment où son fils est malade et ne peut monter à cheval; que si c'est le manque de vivres qui l'oblige à partir, il saura bien lui en procurer, et effectivement il envoie de suite chercher deux vaches. Ce cacique ajoute qu'au moment où les chrétiens se sépareront de lui, c'en sera fait de toute sa tribu, et que les Aucas viendront aussitôt pour l'anéantir. Villarino lui demande comment il redoute à ce point les Aucas, quand il peut, en se réunissant au camp de son aïeul, se trouver à la tête de plus de 600 combattans; mais Chulilaquini lui répond que ce nombre n'est rien auprès de la multitude d'Aucas

---

1. Cette montagne est sans doute le volcan dont parle Falconer.

qui peuvent l'assaillir. Notre voyageur, touché de l'affliction du cacique, se résout à attendre encore quelques jours, jusqu'à ce que son fils soit en état de suivre l'expédition.

Ces Indiens mangent les pommes crues et rôties, en font sécher et en mettent dans tous leurs ragoûts. Les Aucas et les Pehuenches, en mangent bien moins, parce que l'agriculture leur fournit d'autres ressources; mais ils font beaucoup de cidre, et pendant la récolte, ils sont presque toujours ivres. Quelques-uns de ces derniers viennent visiter Villarino, et confirment tous les renseignemens qu'il a reçus jusqu'à présent. Ils lui répètent qu'en trois journées de marche, sans changer de cheval, ils se rendent à Valdivia, et ajoutent que la cime du Pic Impérial, qu'ils nomment *Yajaunaujen*, est toujours couverte de neige. De la croupe de cette montagne on aperçoit la mer, très-près (ce qui me semble peu croyable, quoique les Indiens assurent la même chose des montagnes au-dessus de Tucamelel, et que Villarino se croie à seize lieues seulement des côtes de la mer du Sud, croyance en opposition manifeste avec toutes les cartes connues). Villarino observe la latitude au confluent du lac Huechumhuehuen avec le Catapuli, et la trouve de 39° 40′, fait contradictoire avec l'observation du 15 de ce mois. Le 1.er Mai il pleut, et dans la journée du 2 la rivière croît d'une demi-vare; le 3, au matin, la crue est de trois pieds. Villarino, résolu à ne plus différer plus long-temps son départ, fait prévenir Chulilaquini qu'il appareillera le lendemain. Celui-ci fait encore tous ses efforts pour le retenir et le conjure de l'attendre deux ou trois jours de plus, parce que l'une de ses nièces vient d'accoucher; mais Villarino reste inébranlable et fait tous les préparatifs nécessaires pour le départ.

4 Mai. On achève de charger les embarcations, et l'on emporte une grande provision de pommes de diverses espèces, toutes très-bonnes. A huit heures et demie, Villarino fait ses adieux à Chulilaquini, qui l'embrasse en pleurant, et l'on se laisse aller au courant. On échoue trois fois dans la journée, et une roche défonce une des chaloupes, qu'on est obligé de radouber. Villarino fait arracher cent petits pommiers qu'il place dans une caisse avec de la terre. Avant de perdre de vue le camp des Indiens, on les voit plier leurs tentes et réunir leurs chevaux en toute hâte. Dans l'après-midi, ils passent le long de la rivière et vont camper au-dessous de l'expédition; le cacique fait dire à notre voyageur que la crainte des Aucas l'oblige à fuir.

5 Mai. L'expédition continue à se laisser dériver. Le vent est contraire; on n'emploie d'autres avirons que ceux qui sont nécessaires pour gouverner, enfin on échoue trois fois, et malgré tous ces contre-temps, la force du courant est telle qu'on arrive à l'île située à l'embouchure du *Rio de la Encarnacion,* ayant parcouru, dans ces deux premières journées, le chemin de vingt-et-un jours en remontant. Toutes les hauteurs sont couvertes de neige.

6 Mai. On parcourt le chemin de neuf journées en remontant. Il tombe de la neige toute la journée; mais celle qui parvient au fond de la vallée, se fond à l'instant. La rivière est plus haute de trois pieds qu'à l'époque où l'expédition a passé, de sorte

qu'on voit une foule de sources et de petits ruisseaux qui alors étaient à sec. Il pleut depuis la chute du jour jusqu'à dix heures du soir. Le 7 Mai, l'expédition sort des montagnes et atteint les falaises rouges, après avoir parcouru le chemin de huit journées. La neige continue. Le 8 Mai elle passe le Saut de Gegenes, où les embarcations échouèrent quatre fois. Malgré ces retards et le vent contraire, on parcourt le chemin de seize journées, que Villarino évalue à quarante lieues par les détours. Le 9 Mai, il plut; à onze heures, Villarino atteint l'île où il a enterré et caché des vivres. Il les fait charger et passe la nuit sur ce point.

Le 10 Mai, on atteint le point où l'expédition a campé le 4 Février. Le jour suivant l'expédition campe à la vue des falaises du *Rio Neuquen*. Humectés par les dernières pluies, les terrains de la vallée sont plus verts et présentent un aspect moins triste qu'à la venue. — Le 12 Mai on atteint, à onze heures et demie, l'embouchure du Neuquen, et Villarino trouve cette rivière plus basse que lorsqu'il a passé, ce qui lui ôte toute espérance de pouvoir la reconnaître. A mesure qu'on s'éloigne des montagnes le temps se radoucit.

Le 13 et le 14 Mai, l'expédition arrive au point où elle a rencontré les Indiens Aucas le 31 Décembre de l'année précédente. — Le 16 et le 18 Mai l'expédition arrive et séjourne au fort de Villarino, pour faire quelques réparations nécessaires. Tout est dans le même état. Le terrain lui offre de nouvelles preuves de sa fertilité. L'herbe a jusqu'à un mètre de hauteur. Il trouve de très-beaux pieds de fèves, provenant des graines tombées. Il fait semer une grande quantité de pepins de pommes.

Du 19 au 25 Mai, la rivière continue à être très-basse. Le 22, elle monte tout à coup d'une manière extraordinaire. On passe le chemin des Indiens Tehuelches au sud, et Villarino rapporte, d'après les renseignemens de ceux-ci, que du moment où ils se séparent de la rivière, ils marchent un jour et une nuit sans rencontrer d'eau, et qu'ils emportent dans des peaux celle dont ils ont besoin. Dans leurs voyages au *Puerto Descado,* ils passent une rivière qui coule au sud et qui ne se dessèche jamais.

Le 23, l'expédition passe la *Primera Angostura;* le 24 elle franchit le *Corte de Madera*, et arrive enfin le 25 à l'établissement du Carmen, deux cent quarante jours après en être partie.

Tel est le voyage de Don Basilio Villarino, voyage exécuté au milieu des plus grands dangers, et dans lequel il eut à surmonter des difficultés sans cesse renaissantes. Son intrépide auteur n'a eu en partage ni la réputation ni les honneurs, qui sont d'ordinaire la récompense de semblables entreprises; et il est mort obscurément dans une seconde excursion, où il tomba victime des mêmes barbares auxquels il était échappé dans celle-ci. Son nom et ses travaux sont restés ignorés, ainsi que ceux de plusieurs autres Espagnols dont les voyages au travers de ces vastes et sauvages contrées ne sont pas moins surprenans que plusieurs de ceux qui ont obtenu l'admiration en Europe.

++++ *Extrait du voyage par terre de la Concepcion du Chili à Buenos-Ayres, de Don Luis de la Cruz, alcalde de la province de la Concepcion* (1806).[1]

Antuco est un village d'où l'on compte quatre lieues jusqu'au fort *Ballenar*. Ce village est situé dans une gorge qui court à l'est, et communique avec une autre courant N. S. On entre dans celle-ci quatre ou cinq lieues avant d'arriver à Antuco; c'est le commencement des montagnes. La gorge ne se rétrécit qu'en arrivant au *Volcan;* la largeur est quelquefois d'une lieue, d'autres fois d'une demi-lieue, et souvent beaucoup moins. Elle offre un chemin de charrettes; et, dans son fond, coule le grand *Rio de la Laja*. Au sud de la Laja sont les propriétés des habitans d'Antuco; au nord le *Potrero de Tupan*.

Le fort est situé sur une hauteur, élevée de 30 varas[2], au-dessus du niveau de la vallée au sud et à 3 cuadras[3] de la rivière. Celle-ci reçoit plusieurs ruisseaux d'un bord et de l'autre. Les Indiens saluent en donnant deux *abrazos*. Lorsqu'ils se chargent d'escorter un *chasque* ou envoyé, ils reçoivent sa main de celle du chef qui expédie, voulant indiquer, par cette cérémonie, qu'ils le prennent sous leur sauve-garde, et ils remettent à l'envoyé la main de ceux qui doivent l'accompagner.

Cruz reconnaît le chemin plus direct de *Prancollan*. Ce chemin conduisait à *la Cueva*. Il est abandonné pour avoir été intercepté par les laves qui ont coulé dans une éruption du volcan. Il suit la gorge entre la Laja et les montagnes, par le rumb E. $\frac{1}{4}$ S., pendant plus d'une lieue; il gravit une côte de 1 cuadra, et arrive à la bifurcation du vieux chemin et du nouveau, qu'il laisse au N. E. $\frac{1}{4}$ E.; continue à gravir une côte escarpée de 27 cuadras, au haut de laquelle il trouve un plateau de 8 cuadras entre le volcan et la *Sierra Velluda*. Là il trouve le banc de la lave unie, ferrugineuse et pénétrée de petits cristaux jaunes, qui forment des aiguilles sur lesquelles on ne peut marcher sans danger. Il suppose que le banc a une demi-lieue de large. — Le volcan paraît éteint dans l'été; mais vers le mois de Mai, quand les pluies commencent à tomber abondamment, il s'enflamme, de sorte que le feu s'aperçoit de presque tous les points de la province. On voit plusieurs bouches qu'ont ouvertes les laves, et on entend continuellement un bruit sourd, qui augmente quelquefois jusqu'à ressembler à des décharges d'artillerie.

1.re Journée. 7 Avril 1806. Du fort *Ballenar* à *la Cueva*.

1.° Rumb E. $\frac{1}{4}$ S.; direction sur la gorge entre le volcan et la Sierra Velluda. 14 cuadras. Bois de *Coygues*, *Robles* et *Arrayanes;* un *Estero* (marais) qui court S. et N. et se jette dans la Laja, qui est à leur gauche. — 2 cuadras; un *estero*, appelé *Malarcura*, du nom

1. Je possède l'original signé du manuscrit de l'auteur. J'ai cru devoir en donner ici un extrait à l'appui du tracé de l'Itinéraire de Luis de la Cruz, placé sur ma carte, d'après le plan qu'en a fait M. Parchappe.

2. Mesure espagnole de près d'un mètre.

3. La *cuadra* espagnole est de 150 *varas*. Il en va, suivant Cruz, 40 par lieue marine de 20 au degré.

de la Sierra d'où il vient. — 4 cuadras; côtoyant l'*estero* par en haut, jusqu'à un autre bras qui descend d'une gorge entre la Sierra de Malarcura et un sommet de la Sierra Velluda. — 4 cuadras, séjour d'Indiens; bois de Coygues et pâturages. — 4 ½ cuadras; à monter et descendre une petite montagne de pierre et sable. — 7 ½ cuadras; terrain plat, pierreux, arbustes. — 7 cuadras. Estero de *los Lunes* (arbre) — 3 cuadras; *esterillo de los Colegues.* — Peu après un autre ruisseau, appelé *del Pino.* — 7 cuadras, et *Fuerte viejo* (le vieux fort), détruit dans le dernier soulèvement, en 1770. — Dans les environs un autre *Estero de Tubunleúvú*[1], large de 1 cuadra. — 4 cuadras; *Estero de Coygueco* — 1 cuadra de colline pierreuse; sur son sommet se sépare le chemin qui va à la scorie du volcan; tous les *esteros* et ruisseaux ci-dessus courent au nord se décharger dans la Laja. — 2 cuadras par le flanc sablonneux du volcan, qui s'approche, sur ce point, de la Laja. Somme 61 cuadras ou 1 lieue et 21 cuadras.

2.° N. $\frac{1}{4}$ E. 3 cuadras (l'état désigne le rumb E.) de montée et descente au milieu des rochers; à l'*esterillo de Pesquecó*[2] (le marais de Pesqueco) — 3 ½ cuadras, dans lesquelles on passe deux autres marais. — 4 ½ cuadras de scories; — 3 cuadras de scories et de pierres rondes — 3 cuadras. A *Chacay,* logement d'Indiens entouré de pommiers; six ruisseaux qui naissent du pied du volcan — 12 cuadras; sur un terrain plat de scories — 18 cuadras; par une montée insensible jusqu'au bord d'une mare profonde, formée par un saut de la Laja — 3 ½ cuadras; plaine de sable en face d'un seul arbre de Coygue, sur un rocher de la *Sierra del Toro* (montagnes) de l'autre côté de la Laja — 5 ½ cuadras, par la plaine de sable; petite côte au haut de laquelle se trouve la gorge entre le volcan et la Cordillera del Toro; but de la direction. Une belle lagune d'où naît la Laja — 27 ½ cuadras; par la côte de la lagune et fin du volcan.

3.° L'auteur ne désigne pas de rumb, parce que jusqu'à la Cueva le chemin fait un demi-cercle (quoique l'état signale le rumb de S. E. à O.). Autre banc de scories de 8 ½ cuadras; puis le chemin est sablonneux, entrecoupé d'amas de rochers. Toujours suivant le bord de la lagune il arrive à *la Cueva,* après une marche totale de 6 lieues et 9 cuadras. La *Cueva* est ainsi nommée d'une grotte qui se trouve sur le penchant d'une montagne et qui sert de refuge aux voyageurs. Cette montagne se trouve à l'O. de l'extrémité de la lagune et des chaînes qui naissent de la Velluda; elle est entourée d'une plaine arrosée de quatre ruisseaux, trois au sud et un au nord de la Cueva, qui tous courent à l'Orient se jeter dans la lagune, ainsi que tous ceux qui naissent des gorges de la Sierra del Toro, située de l'autre côté. — Les montagnes sont des roches jaunâtres et roses, excepté le volcan, qui est de sable noir mêlé de scories.

2.e Journée. 9 Avril. *De la Cueva à Pichachen.*

1.° E. $\frac{1}{4}$ S. — 3 cuadras au *Cerrito de la Cueva* (colline de la Cueva) — 6 cuadras de plaine nommée *Pichonguin;* jusqu'à l'embranchement de deux chemins, qui vont l'un à *Villocura,* l'autre à *Trapatrapa* — 14 cuadras de plaine — ½ cuadra de descente douce

1. *Leúvú* signifie *rivière* dans la langue araucana.
2. *Có* signifie *eau* dans la langue araucana.

à un marais qui sort d'une belle vallée du côté de l'O., appelée *Paylalechimallin*[1] — 15½ cuadras, jusqu'à un autre *estero* qui naît du penchant des montagnes et court à l'E. Don Luis de la Cruz a marché jusqu'à présent entre les Cordillères del Toro et de la *Sierra Velluda*, et dans cette gorge, court du S. au N. le *Rio de los Pinos*, qui se décharge dans la lagune, après avoir reçu tous les ruisseaux et marais qu'il a passés — 5 cuadras; à un ruisseau qui a le même cours — 11 cuadras; à l'embranchement de trois chemins, qui vont l'un à *los Piñales*, l'autre à *Uñorquin*, et le troisième, qui est celui qu'il suit à *Pichachen*.

2.° N. ¼ E. 14 cuadras au Rio de los Pinos, qui court au N. N. O.; traverse la gorge où il court, entre dans une autre qui se dirige à l'E. — 22 cuadras; à l'*Estero de Coyague* (marais de Coyague), qui court de S. à N. jusqu'à cette gorge, et ensuite à l'E., pour se réunir au Rio de los Pinos — 4 cuadras, sur des montagnes couvertes de *Leyngas*.

3.° N. E., direction sur une trouée des montagnes de *Pichachen*. — 36 cuadras. Il passe deux marais qui ont le même cours que le Coyague; il y voit des arbustes de *nirros*. — 2 cuadras à un autre marais de même cours et commence à gravir le *Pichachen*; le sol est de gravier; la pente est ondulée et pas très-raide. Le voyageur passe deux ruisseaux qui, comme les précédens, vont se jeter dans le Rio de los Pinos. — 26½ cuadras jusqu'à la trouée, d'où il relève le volcan à l'O. — 7½ cuadras de descente jusqu'à une lagune d'où naît un ruisseau qui court à l'E. — 10½ cuadras. Il continue à descendre et arrive à la base de la montagne, où il passe un marais qui court à l'E.; un autre vient d'une belle vallée du nord, et se réunissant au premier, ils se dirigent par une gorge à l'E. Toutes les eaux de la Cordillère, de ce côté, se dirigent à l'E.; beaucoup de lacs et d'arbustes dans les vallées; beaucoup de forêts de *Leyngas* sur les penchans, et beaucoup de *Coroynon* (plante). Les deux marais réunis prennent le nom de *Reynguileüvü*.

3.e Journée. 10 Avril. De *Pichachen* à *Moncol*.

1.° N. N. E. Le voyageur suit le cours du *Reynguileüvü*, sur le bord S. 36 cuadras, jusqu'à un endroit pierreux — 36 cuadras, en passant plusieurs marais qui naissent de la Cordillère du S., et courant au N., vont se réunir au *Reynguileüvü*; au pied d'une courte descente, se trouve une belle plaine qui s'étend au N., et est baignée par deux grands *esteros*. Elle se nomme *Chapaleo*. — 8 cuadras jusqu'au confluent des deux *esteros* du *Chapaleo* et du *Reynguileüvü*.

2.° N. ¼ E. 7½ cuadras au passage du *Reynguileüvü*, qui a 37 varas de large et trois quarts de profondeur. Il se rend au *Cerro Moncol*, nom d'un pic escarpé, au pied duquel le voyageur fait halte. Auprès se trouvent deux sources d'eaux sulfureuses formant une petite lagune qui se décharge dans la rivière. Au N. E. et E. s'étend une jolie vallée avec des lacs, d'où naissent des ruisseaux qui, courant de l'E. à l'O., se réunissent au *Reynguileüvü*. A l'E. se voit un *cerro* (montagne), nommé *Mauli-Maulla*.

Les Pehuenches ont de grandes salines (qui peuvent bien être celles de l'O. ou du

1. *Mallin* signifie *marais* dans langue araucana.

Colorado). La réunion du *Limaileúvú* et du *Neuquen* forme le Rio Negro, que les Indiens connaissent sous l'un ou l'autre de ces deux noms.

4.ᵉ Journée. 12 Avril. De *Moncol* à *Rime-Mallin.*

N. E. $\frac{1}{4}$ E. 36 cuadras. L'auteur traverse de nouveau le *Reynguileúvú*, passe auprès d'une petite lagune et arrive en face d'une Cordillère qui renferme des veines de roches rouges — 16 cuadras; le chemin rejoint de nouveau la rivière, qu'il repasse — 6 cuadras en remontant une gorge à la côte d'un ruisseau qui vient des montagnes du nord. Il s'arrête à l'endroit nommé *Rime-Mallin.* Il va reconnaître la Cordillère du sud en repassant la rivière; les croupes sont minées par les petits mammifères nommés *tucucutus*, comme en Patagonie. Un Indien lui dit que les Ranqueles ont les mêmes usages que les Pehuenches. Les toldos du gouverneur Manquel sont à une lieue et demie plus bas sur le bord de la rivière.

5.ᵉ Journée. 19 Avril. De *Rime-Mallin* à *Butacura.*

1.° N. E. $\frac{1}{4}$ E. 20 cuadras sur les contre-forts des montagnes du sud. — 28½ cuadras, défilé de deux cuadras de large, entre le Rio Reynguileúvú et les montagnes.

2.° E. $\frac{1}{4}$ S. 36½ cuadras. Il repasse la rivière, et arrive à des saules au bord d'un marais nommé *Carrirol de Butacura.*

Le cacique Manquel, allant voir le cacique Huilliche Canigcolo, marcha six jours pour arriver à *Huechuhuebun*, où il se trouvait, et passa le *Rio Limay-leúvú*, fort et profond.

6.ᵉ Journée. 24 Avril. De *Butacura* au *Rio Tocoman.*

1.° N. $\frac{1}{4}$ E. Cruz repasse la rivière. — 10 cuadras de montée assez raide.

2.° S. E. 26 cuadras. Il laisse au nord la tolderia (réunion de tentes) du cacique *Carrilon*, dont le sol est baigné de quatre ruisseaux qui courent à l'E. Il arrive à l'*estero Coyague.* — 1 cuadra de terrain couvert de roches. — 21 cuadras un grand *Estero* appelé *Chacayco.* — 3 cuadras au-delà change de direction. Les deux *esteros* courent à l'E.

3.° E. S. E. 15½ cuadras jusqu'au point le plus élevé qui domine la gorge du *Rio Tocoman.* — 7½ cuadras de descente. — 15½ cuadras jusqu'au Rio Tocoman, large d'un demi-cuadra. Cette rivière court du S. au N. et va se jeter dans le Reynguileúvú, déjà grossi des ruisseaux passés aujourd'hui. — 7 cuadras de montée donne jusqu'à un beau pommier, au pied duquel coule un marais qui court à l'E.

7.ᵉ Journée. 25 Avril. *Del Tocoman à Treucó.*

1.° E. S. E. 27 cuadras. L'expédition arrive à la cime de l'autre flanc de la gorge, qui a en tout 41½ cuadras.

2.° N. E. $\frac{1}{4}$ E. 72 cuadras, dans une plaine, jusqu'à un défilé entre une pointe de rochers et un ruisseau qui court au nord. — 12½ cuadras à l'*estero Guitalechecura* — 15½ cuadras. Il monte et descend une colline pierreuse et arrive à l'*estero de Treucó.*

Molina, l'année d'avant, chargé de reconnaître le pas de Alico, pour aller en droite ligne à Buenos-Ayres, passa la première Cordillère, et prenant par la gorge de *Epulavquen*[1], qui la suit au S., il passa les *esteros* de *Dagnaeque, Ligleúvú* et *Rarinleúvú* par le plan de la *Capilla ruinée*, où Cruz eut une entrevue, près du Reynguileúvú; ensuite il passa le Neuquen, qui reçoit tous ces *Rios* et *esteros*, et par ces collines du N. arriva ici.

8.ᵉ Journée. 26 Avril. De *Treucó* à *Triuquicó.*

1.° N. E. $\frac{1}{4}$ E. Il passe l'*estero.* — 8½ cuadras de montée douce d'une colline, en traversant plusieurs ruisseaux qui courent à l'O. se réunir au *Treucó* — 36 cuadras. Il est en face d'une petite montagne située au N. et nommée *Piru-mahuida.*[2]

2.° E. $\frac{1}{4}$ S. 36 cuadras. Il parcourt une plaine jusqu'à une source jaillissante. — Demi-cuadra de montée à un plateau de hauteurs qui servent de contre-fort au *Cerro caicadeñ.* Il relève le pic du volcan de Antuco au N. O.

3.° E. 18½ cuadras. Sur les flancs des montagnes — 17 cuadras de descente à une gorge comprise entre le *Caycadeñ* et une autre Cordillère 14 cuadras. Il arrive au fond de la gorge. Trois ruisseaux se précipitent au sud pour former un *estero* dans le fond de la vallée. Il voit des bancs de plâtre très-communs sur tous les pics du sud, et des pierres et des terres de *cardenillo* (oxide de cuivre). Cette montagne passe pour être très-riche parmi les Indiens. Il passe l'estero. — 6 cuadras jusqu'à un ravin où il y a des coquilles fossiles, *Caracoles y estrellas* (bivalves et univalves); plus loin il voit des bois fossiles — 16 cuadras jusqu'au point où le marais tourne vers le nord, en face de falaises de l'autre côté minées de trous de Teicaro. Dans toute cette gorge le terrain est très-âpre, et le *cerro* du sud s'approche souvent de l'*estero* en formant des défilés. — 36 cuadras jusqu'en face d'une *cerrillo* (colline) de pierre et terre rouge par un terrain uni — 20 cuadras; de terrain coupé de petits ravins — 15 cuadras. Il passe l'*Esterillo de Treuquicó* qui court de S. à N. et campe sur ses bords. A 12 cuadras au nord de ce point, il y a une caverne dont le centre est de sel massif, ce qui fait appeler cet endroit *Salina de Treuquicó.*

En suivant cette gorge vers le N., l'*estero* se perd à distance de 16 cuadras, et à un peu plus d'une lieue court le *Neuquen* de O. à E.

9.ᵉ Journée. 27 Avril. De *Triúquicó* à *Cudileúvú.*

N. 48 cuadras, en descendant la vallée il arrive au bord du *Rio Neuquen,* qui court de O. à E., après avoir reçu tous les *esteros* ou marais nommés depuis *Pichachen.* Il a une cuadra de large sur plus d'une vara de profondeur. — 6 cuadras plus loin, il se trouve sur la rive occidentale du *Rio Cudileúvú,* bordé de beaux saules. *Tilgui* est éloigné de ce point de deux lieues au N. E. Le *Rio Cudileúvú* est d'un tiers moins fort que le Neuquen; il court de N. à S., et se réunit à ce dernier 3 cuadras plus bas que le point du passage; ils coulent tous les deux dans une même vallée assez large. Le fond et les bords sont de galets de diverses couleurs. Les montagnes qui bordent la vallée sont sablonneuses avec des veines diversement coloriées, de même que les pierres qui y abondent.

1. *Lavquen* signifie *lac* dans la langue araucana.

2. *Mahuida* signifie *montagne* dans la langue araucana.

10.e Journée. 30 Avril. De *Cudileúvú* à *Tilqui.*

1.° E. Le voyageur passe le Cudileúvú. — 4 cuadras de traversée de la vallée sur des terres jaunes et des pierres de diverses couleurs.

2.° E. $\frac{1}{4}$ N. Une cuadra de montée escarpée. — 45 cuadras de plateau et ensuite une descente douce, jusqu'à rencontrer le chemin indiqué antérieurement par *Puelmano.*

3.° E. N. E. 48 cuadras de plaine jusqu'à un *estero,* à l'E. d'un bois de *yaques.* Il le passe et campe dans une vallée bordée du S. O. au N. E. par une Cordillère; au N. E. on voit une gorge par laquelle passe le chemin qu'il doit suivre; au N. une pointe de la Cordillère, nommée *Puen-mahuida,* et au N. O. une autre gorge, par laquelle vient le chemin de *Puelmano.* A l'E., en deçà des montagnes, se voit le bassin d'un *estero,* nommé *Tilqui,* qui court au S. se réunir au *Neuquen,* à deux lieues et demie d'ici.

Reconnaissance de Butacura à Tilqui, par le Cudileúvú.

1.° N. 2 cuadras de montée jusqu'au bord d'une belle plaine. Il relève au N., 1.° un pic aigu; 2.° plus loin la gorge où coule l'*estero* de *Rarin-leúvú,* qui naît du revers oriental des Cordillères de *Moncol;* 3.° plus loin encore l'*estero* de *Lig-leúvú,* qui a même origine et même cours. — Au N. O. une gorge venant comme des Cordillères de *Chillan,* nommées *Epulavquen,* dans laquelle coule l'*estero Daqueque,* qui s'unit au *Lig-leúvú,* pour tomber dans le Neuquen, ainsi que les précédens. — Au N. la Cordillère de *Barbareo,* par où passe le chemin de Malalque; à l'O. de cette Cordillère le Neuquen et à l'E. le Barbareo qui s'unit avec lui. Autour de ce plateau, formant un demi-cercle complet, les Cordillères de Moncol à l'O. et N. O.; celle de Epulavquen au N. N. E., et celle de Pucom-mahuida au N. E. et à l'E. Le plateau est arrosé par tous les *esteros* nommés, et par ceux qui coulent du revers occidental de Pucom-mahuida, qui tous se jettent dans le Neuquen, qui coule du N. au S. au pied dudit *Pucom-mahuida,* et après l'avoir tourné, se réunit au Reynguileúvú et au *Tocoman,* et prend son cours à l'E. Cet ensemble de cours d'eau forme la source du Rio Neuquen.

2.° N. E. 72 cuadras. Il suit d'abord une petite gorge, dont il sort ensuite, pour entrer dans celle où coule le *Rarin-leúvú;* il en sort par une montée courte, et redescend ensuite lentement jusqu'au Neuquen, qu'il passe. Cette rivière a une cuadra de large.

3.° E. N. E. 6 cuadras de montée, gravissant le *Puecom-mahuida.* — 66 cuadras par le penchant, en passant trois ruisseaux courant au S. se réunir à l'*estero* de Millanechico qui va à l'O.; il passe celui-ci; monte de nouveau, et arrive, toujours côtoyant le penchant de la montagne, à l'ouverture de la Cordillère où naît cet *estero.* Il y a là un *malal,* ou fort naturel de pierres, où se réfugièrent les Pehuenches, attaqués par ceux de Malalque. — 72 cuadras. Il descend; à moitié descente s'approche de l'*estero* Quilmagne, qui naît d'une gorge qu'il a laissée au S., et arrivant à la vallée, il passe un *estero* qui naît du penchant oriental de cette Cordillère, et se réunit près de là au Quilmagne; il suit le bord de celui-ci; passe trois sources qui donnent naissance à deux ruisseaux, l'un doux coulant au S., l'autre salé qui se dirige au N.; de l'autre côté de celui-ci est le chemin des Pehuenches à Mendoza.

4.° E. Il relève de N. à S. le *Cerro de Caycaden*. — 20 cuadras plus loin il passe les deux *esteros* et arrive au *Rio Cudi-leúvú*, qui a déjà reçu le Quilmague.

5.° E. S. E. 72 cuadras. L'expédition se dirige sur un pic qui domine le Rio Cudi-leúvú (cette rivière de là court au S. pour se réunir au Neuquen); elle passe d'abord le Cudi-leúvú, ensuite un marais d'eau sulfureuse, courant à l'O. se réunir au Cudi-leúvú; et traverse un plateau pierreux, d'où elle descend et continue sur des collines.

6.° E. N. E. 30 cuadras de chemin semblable jusqu'au camp.

Toutes les montagnes traversées dans cette reconnaissance renferment des pierres calcaires, des jaspes, des gypses et du charbon de terre.

11.e Journée. 5 Mai. De *Tilqui* à *Auquincó*.

E. N. E. 91 cuadras jusqu'à l'*estero de Auquincó*, qui naît de la Cordillère *Pum-mahuida*, située à l'O. N. O. d'une lagune salée dont la plage est couverte de sel. Autour sont des hauteurs de plâtre, où l'on trouve des fossiles. L'Auquincó se réunit au Tilqui.

12.e Journée. 6 Mai. De *Auquincó* à *Tril*.

E. N. E. 89 cuadras. Luis de la Cruz laisse à sa main droite un chemin que les Indiens disent conduire aux salines de *Suan*. Il arrive à une belle plaine arrosée par l'*estero de Tril*, qui naît du penchant oriental des montagnes de Pum-mahuida.

13.e Journée. 7 Mai. De *Tril* à *Cobu-leúvú*.

E. N. E. 244 cuadras. Il fait d'abord deux lieues de plaine et passe ensuite un petit *estero* (marais) d'eau salée; traverse un bas-fond où se réunissent les eaux pluviales; il suit entre deux collines basses et laisse sur le côté N. une petite montagne de silex; il traverse entre les pointes de hauteurs de pierres cristallisées (peut-être des prismes basaltiques), et laisse à l'E. beaucoup de petites montagnes de sable et de roches ayant l'aspect d'édifices; il entre dans une vallée d'une demi-lieue de large, entre deux hauteurs de rochers couleur de fer avec veines blanches. Il pénètre ensuite dans la vallée de *Cobu-leúvú*, qui a 12 cuadras de largeur jusqu'au Rio Cobu-leúvú, lequel dans cet endroit court de O. S. O. à E. N. E.; il le passe sur plus d'une cuadra de large et d'une et demi vara de profondeur. Son courant est assez rapide, son eau un peu saumâtre. Il campe sur ses bords.

Le Rio Cobu-leúvú sert de division entre les *Pehuenches* et les Indiens de *Malalque*, qui s'étendent depuis cette rivière jusqu'à *Chadi-leúvú*. Sa source est dans la Cordillère de *Curi-Dehuin*, éloignée de dix jours de marche de cet endroit; il naît d'une très-belle lagune, éloignée d'un peu plus d'une journée de marche des Espagnols de Maule. Il reçoit du territoire des Pehuenches, jusqu'à ce point, les rivières suivantes : *Currimurin-leúvú*, *Colimal-leúvú*, *Collimamil-leúvú*, *Ranquilco-leúvú*, *Lyncuyun-leúvú*, *Coyqueco-leúvú* et *Yanichi-leúvú*. Il sort des Cordillères et coule seul sans se réunir au Neuquen, s'approchant du chemin de l'expédition, qui doit le côtoyer pendant plusieurs jours.

Les Pehuenches sont séparés des Huilliches, au sud, par l'*estero Curahuenague-leúvú* à cinq jours de marche, sur le même cheval, avant son confluent avec le Lymai-leúvú.

Le Lymai-leúvú est la rivière la plus considérable, et naît de la Cordillère des premiers Huilliches, alliés des Llanistas (habitans des plaines) et ennemis de Canigcolo et des Patagons; il reçoit le Neuquen et divers *esteros*. Le Curahuenaque coule dans les Pampas entre le Neuquen et Lymai-leúvú, et il se réunit à celui-ci avant le premier. Il naît aussi de la Cordillère Dehuin, et la distance N. S. de Cobu-leúvú à Curahuenaque est de quinze journées de marche.

L'endroit du campement est une plaine assez étendue de N. à S., entourée de collines sablonneuses et basses, avec des couches de roches de toute espèce. On aperçoit 1.° le Cerro de Payen, du côté du N., à vingt-cinq lieues; 2.° au N. E. $\frac{1}{4}$ E., la Cordillère de Chachahuen, qui se prolonge à trois journées de marche; 3.° au O. $\frac{1}{4}$ S. la Cordillère de *Piconi-mahuida*, qui se présente de côté à trois lieues et forme un bassin au Cobu-leúvú : dans toutes les autres directions on ne voit que des montagnes basses.

14.e Journée. 10 Mai. Du *Rio Cobu-leúvú* à une île du même.

E. $\frac{1}{4}$ N. L'expédition suit la direction du cours du Cobu-leúvú. 150 cuadras. Elle sort du bassin de la rivière, et suit le penchant du versant des gorges des montagnes du N., descend ensuite rapidement une demi-cuadra, rentre dans le bassin de la rivière, et atteint celle-ci dans un endroit où elle forme une petite île. Tout le terrain est sablonneux, avec scories et pierres ressemblant à du fer, et sonnant comme des cloches. Sans herbe, excepté au bord de la rivière, où il y a beaucoup de *cortadera* (herbe tranchante). Tout le terrain est couvert d'arbustes.

15.e Journée. 11 Mai. *Jusqu'à une autre île du Cobu-leúvú.*

E. $\frac{1}{4}$ N. 126 cuadras. Le voyageur continue à côtoyer la rivière par un terrain semblable à celui d'hier, sur lequel il y a beaucoup de petites pierres noires, luisantes, avec des facettes. La rivière a plusieurs îles et beaucoup de saules. Les hauteurs viennent mourir au bord de la rivière.

Cruz croit qu'il y a, dans ces parages, beaucoup de mines, et les Indiens le confirment dans cette opinion, lui assurant qu'il y en a de considérables dans la *Sierra de Chachahuen*, qui reste au N. à la distance de huit ou dix lieues, et de l'or natif dans un ruisseau qui descend de cette montagne.

16.e Journée. 13 Mai. *Jusqu'à Quenicó.*

1.° E. S. E. 23 cuadras. Côtoyant la rivière, toujours bordée de beaucoup d'arbustes.

2.° E. 178 cuadras. Il s'éloigne de la rivière, suit un vallon entre des hauteurs basses. A 36 cuadras il arrive à une immense plaine couverte d'arbustes, point où se termine entièrement la Cordillère. Il relève la *Sierra de Chachahuen* au N. $\frac{1}{4}$ O. et au S. E. celle de *Auca-Mahuida*.

3.° N. E. $\frac{1}{4}$ E. 108 cuadras. A 36 cuadras, il aperçoit de nouveau le lit du Cobu-leúvú, à distance de deux lieues environ; du point où il l'a quittée, cette rivière fait un coude vers le S. Il passe au pied N. de la *Sierra Auca-Mahuida*, qui court au N. E., jusqu'à joindre de petites montagnes blanchâtres, d'où il tire à l'E. S. E. et S. E. vers les plaines

en voyant beaucoup d'arbustes. Il arrive enfin à un bas-fond très-pierreux, nommé *Quenicó*, où il n'y a qu'une petite source d'eau.

17.e Journée. 14 Mai. *De Quenicó à Luancó.*

N. N. E. 198 cuadras. Il trouve le même terrain. A 72 cuadras il relève le *Cerro del Payen* au N. O. $\frac{1}{4}$ O. et celui de *Chachahuen* à l'O. $\frac{1}{4}$ N.; entre ce dernier et le *Cerro de Auca-Mahuida*, qui ne peut plus se voir, vient le chemin. 45 cuadras plus loin, il trouve une grande caverne de pierre, dont la bouche a 12 ou 14 varas et le fond le double; il y a aussi dans cet endroit beaucoup de scories, de même que sur le reste du chemin jusqu'à *Luancó*, qui est un beau vallon de 15 cuadras de large, de l'E. à l'O., avec des sources abondantes à son extrémité, mais un peu salées. Ici se réunit le chemin suivi l'année précédente par Don Justo Molina. Luis de la Cruz relève le Payen à l'O. N. O., le Chachahuen à l'O., et le chemin de Molina au S. S. E.

18.e Journée. 15 Mai. *De Luancó à Carcacó.*

E. 90 cuadras. Les arbustes continuent; on voit plusieurs sources saumâtres et un petit espace de scories. Il arrive à *Carcacó*, où il y a une source abondante de bonne eau.

19.e Journée. 16 Mai. *De Carcacó à Guacahue.*

E. 198 cuadras. Les arbustes sont toujours abondans; on ne voit dans la plaine que quelques espaces de pierres de scories jusqu'à Guacahué.

20.e Journée. 17 Mai. *De Guacahue à Puelce.*

E. 144 cuadras. L'auteur traverse la plaine jusqu'à l'*estero* de Puelce, qui naît de *medanos* (dunes), court au S. et se perd. Cet endroit est le point de réunion des chemins des Huilliches, des Llanistas, des Pehuenches et des Malalquinos de la Cordillère à Buenos-Ayres et à Mamilmapu. Le Cobu-leúvú se trouve à cinq lieues au sud. La plaine est toujours couverte de bois d'arbustes. Le voyageur y trouve des Indiens campés au bord de l'*estero*. Ce sont des Indiens de Mamilmapu qui viennent de Curamalal, près des salines de Buenos-Ayres et vont aux montagnes. Ils sont restés près d'une année en chemin, ont passé par un *Durasnal* (bois de pêchers) à l'endroit où finit le Chadi-leúvú, qui forme là un *estero;* ce parage se nomme *Diguacalel*, et l'*estero Curacó:* ils ont toujours trouvé de l'eau, mais saumâtre; les terrains plus au sud sont couverts de bois impénétrables, et il y en a également de très-touffus sur le chemin qu'ils ont suivi. Cruz appelle ces Indiens *Ranquilinos*.

21.e Journée. *De Puelce à Chadicó.*

1.° E. 8 cuadras. Il suit la plaine.

2.° N. E. $\frac{1}{4}$ N. 100 cuadras. Jusqu'à un bois épais d'arbustes.

3.° N. E. $\frac{1}{4}$ E. 39 cuadras. Il arrive à *Chadicó*[1], nom d'une plaine où courent trois ruisseaux qui naissent à l'O. entre des pierres, et se perdent un peu plus loin; leur eau est très-salée, et tous les alentours sont couverts d'efflorescences salines. Tous les arbustes sont épineux, excepté celui de *marras*.

---

1. *Chadi* signifie *sel* dans la langue araucana; *Chadicó* signifie *eau salée*.

22.e Journée. 23 Mai. *De Chadicó à Chadi-leúvú.*

1.° E. N. E. 54 cuadras. Cruz passe la *Cañada de Betrequen*, dont les bords sont couverts de bois de part et d'autre, et il arrive à l'*estero de Potrol*, si salé, qu'il produit du sel dans l'été.

2.° N. E. $\frac{1}{4}$ N. 130 cuadras. A 72 cuadras il passe un *medano* (dune), où les arbres et arbustes sont plus grands que les antérieurs et arrive au bord du Chadi-leúvú (le tableau dit en tout 286 cuadras et le manuscrit 292). Le cours de la rivière est au S. $\frac{1}{4}$ E. Les bords sont couverts de *pajonales* (d'herbe) et forme de jolies îles; l'eau y est très-limpide, un peu saumâtre. De l'autre côté on voit une hauteur de pierres à aiguiser (nommée pour cela *Limen-mahuida*) couverte d'arbustes. Tous les alentours, autant que la vue peut s'étendre, sont couverts d'arbustes avec peu d'herbe. La largeur de la rivière est de 98 varas; sa profondeur de 2 varas; le fond est couvert de plantes. Il y a dans les environs beaucoup de cochons sauvages.

Les Indiens disent que le Chadi-leúvú se nommait auparavant *Ocupal;* qu'il naît de la Sierra Malalque, et que son bras principal courait entièrement par le lit du *Potrol,* passé hier; mais qu'il fut détourné vers le lit actuel par un éboulement, laissant dans l'autre lit très-peu d'eau et très-salée; que le Potrol se réunit à lui à cinq lieues, au point même où il se joint au suivant, qui doit être le *Desaguadero,* car les mêmes Indiens disent que le *Diamante,* qui sort de l'endroit appelé *Cura*, court à l'orient et se réunit à la rivière qui reste à passer. Ces rivières, réunies vers le sud, forment dans ces plaines d'immenses lagunes jusqu'à leur réunion avec le Chadi-leúvú, à cinq lieues à peu près de ce point; d'où elles courent toutes réunies, environ dix lieues, pour se jeter dans un grand lac. Ils ajoutent que le Chadi-leúvú naît dans les Andes, où il se forme des *esteros Pelahuen-leúvú, Malalgue-leúvú, Chadicó-leúvú, Aylon-leúvú, Chacayco-leúvú, Pichi-malal-leúvú, Cobu-leúvú*, et que dans les plaines il ne reçoit aucune rivière jusqu'à sa réunion avec le Desaguadero, qui vient réuni avec le Diamante.

23.e Journée. 25 Mai. *De Chadi-leúvú au Desaguadero.*

1.° E. S. E. 6 cuadras. Toujours en suivant la plaine le voyageur tourne une lagune qui communique avec le Desaguadero.

2.° E. N. E. 36 cuadras. Il passe des *medanos* (dunes) couvertes d'arbustes et arrive au Desaguadero, qui court du N. au S., faisant beaucoup de détours et de lagunes. Tout le terrain entre les deux rivières est de dunes de sable couvertes d'arbustes. La largeur de la rivière est de 116 varas; sa profondeur de 6 varas; l'autre rive est également couverte de dunes peuplées d'arbustes et d'un peu d'herbe.

24.e Journée. 29 Mai. *Du Desaguadero au Pajonal de Tripaque.*

1.° N. E. 24 cuadras. Il suit par un *medano* couvert d'arbustes et de pâturages jusqu'au bord d'un autre bras du Desaguadero qui forme de grandes et belles lagunes. Il a 40 varas de large, mais est guéable. Cette île a six lieues de long du N. au S.

2.° N. E. ¼ E. 34 cuadras. Il passe à 6 cuadras une belle lagune du côté sud dépendante de la rivière et arrive au bord d'un *pajonal* (herbage) d'une autre lagune, nommée *Tripaque*, également indépendante du Desaguadero, ainsi qu'une infinité d'autres. Cet endroit ressemble aux lagunes de *Guanacache*, avec cette différence que le Chadi-leúvú les forme séparément en une seule ligne, jusqu'à sa réunion avec le Desaguadero, qui a lieu à cinq ou six lieues plus bas; et que les premières se déchargent au moyen de ce même Rio Desaguadero, tandis que celles-ci, par le moyen du Chadi-leúvú, vont se perdre dans une belle et profonde lagune, à quinze ou vingt lieues, nommée *Urrelavquen*, c'est-à-dire Lagune amère.

Cruz fait voir que l'abbé Molina s'est trompé dans sa carte, en assignant à ses rivières un cours qu'elles n'ont pas.

Plusieurs Indiens assurent que le Chadi-leúvú, après sa perte, reparaît plus loin, à travers des dunes, ayant l'aspect de petits ruisseaux, qui bientôt forment une rivière considérable qui va jusqu'à la mer.

Les Huilliches disent à Cruz que le *Rio Limay-leúvú* naît dans leur pays d'une belle lagune, nommée *Alomini*, qui est au milieu des premières Cordillères de l'O., vers le travers de *Maguagua*; qu'au commencement ce n'est qu'une petite rivière, ne devenant très-forte que par celles qu'elle reçoit ensuite; que la lagune est très-grande et qu'on marche un jour et demi sur ses bords; que le Limay-leúvú, après en être sorti, reçoit au milieu de la Cordillère les *esteros Matañancu-leúvú, Rucachoroy-leúvú, Guelhuen-leúvú, Pichi-leúvú, Mayen-leúvú* et *Nahuelhuapi-leúvú*, et que la lagune est située au milieu des Cordillères *Miquen* et *Guenuco;* qu'il n'existe point de lagune *Nahuelhuapi*, mais bien un *mallin* de ce nom, qui le donne à l'*estero* déjà nommé, lequel tombe dans le Limay-leúvú; et que le lac Alomini est celui qui a dans son milieu une île couverte de chacays et de beaux pins.

25.ᵉ Journée. 31 Mai. *De Tripaque à la travesia de Meucó.*

N. E. ¼ E. 180 cuadras. Il suit des terres sablonneuses couvertes d'arbustes et arrive à une prairie après avoir traversé un espace de grands arbres de *currimamil*. Chemin sans eau.

26.ᵉ Journée. 1.ᵉʳ Juin. *Jusqu'à Meucó.*

1.° N. E. ¼ E. 72 cuadras. Même terrain.

2.° E. N. E. 180 cuadras. Terrain plus fixe et plus garni de pâturages. Il arrive à *Meucó*, petite plaine, où il y a deux sources permanentes et quelques petites lagunes qui se sèchent; celles-ci sont entourées de *medanos* (dunes) élevés.

27.ᵉ Journée. 3 Juin. *De Meucó à Tolvan.*

1.° E. N. E. 36 cuadras. Des *medanos* sans arbres jusqu'à une lagune nommée *Gualicó*.

2.° N. N. E. 114 cuadras. Jusqu'à un *medano* nommé Tolvan, sur lequel on trouve de l'eau douce et quelques algarrobos. Il y trouve les Toldos du cacique Angueñan, et voit aux environs beaucoup de médanos.

28.e Journée. 4 Juin. *De Tolvan à Butatequen.*

N. $\frac{1}{4}$ N. E. 66 cuadras. Il sort entre deux *medanos* de l'enceinte que ceux-ci forment autour de Tolvan. A 20 cuadras, il passe la *laguna Buta-lavquen*, et à 20 cuadras plus loin celle de *Maribil.* Il chemine par une plaine de pâturages, sans arbres, et arrive à la *laguna de Butatequen.*

29.e Journée. 5 Juin. *De Butatequen à Rimecó.*

1.° N. E. $\frac{1}{4}$ E. 36 cuadras. A quelques cuadras il trouve la *Laguna Ringancó*, entourée partout de beaux *chañares* (arbres).

2.° N. E. $\frac{1}{4}$ N. 108 cuadras. Il suit des bois continus de chañales, une légère colline jusqu'à la Laguna de Chadi-lavquen, qui reçoit un ruisseau d'eau douce par le sud, mais est salée. Il voit la *Laguna Metanquil* et arrive à la Laguna Rimecó.

30.e Journée. 6 Juin. *De Rimecó à Curalavquen.*

N. E. $\frac{1}{4}$ N. 108 cuadras. Il voit toujours dans la plaine des bois de *chicales* et des *chañales*, et terrain sablonneux. Il passe à la *Laguna Cura-lavquen.*

31.e Journée. 9 Juin. *De Cura-lavquen à Rinancó.*

E. N. E. Il suit le même terrain couvert de bois de *chañares* au nord et de collines basses au sud. Il arrive aux *pozos* (puits) *de Rinancó.* 36 cuadras. (L'itinéraire diffère de l'état, qui donne 54.) Les Indiens disent qu'ils récoltent beaucoup de miel d'abeilles dans les chañares.

32.e Journée. 12 Juin. *De Rinancó à Calchahue.*

1.° N. E. $\frac{1}{4}$ E. 108 cuadras. Dans la plaine, jusqu'à passer un bois de très-beaux chañales.

2.° E. $\frac{1}{4}$ S. Plus de 3 lieues (l'état dit 36 cuadras). 8 cuadras de clairière, puis des bois des mêmes arbres jusqu'à une belle plaine, nommée *Calchahue*, entourée de bois. Les arbres sont très-grands; leur feuillage peut avoir autant de circonférence qu'une grande roue de charrette. Bon terrain pour labour.

33.e Journée. 13 Juin. *De Calchahue à Puitril-malal.*

E. N. E. 90 cuadras. Le voyageur trouve toujours des bois dans la plaine. A 12 cuadras il voit une lagune, et arrive à la *Laguna Puitril-malal*, où se trouve le *toldo* du cacique Payllaquin.

Un Indien répète à Cruz qu'il a vu la source du Limay-leúvú, et que c'est le lac Alomini, qui a une île au milieu; que Nahuelhuapi n'est pas un lac, mais un *mallin* (marais), d'où naît un esterillo qui se jette dans le *Limay-leúvú;* qu'il a connu une autre grande lagune, nommée *Huechum-lavquen*, sur le bord de laquelle vivent beaucoup d'Indiens Huilliches; que les rivières qui se déchargent dans le *Limay-leúvú* sont le Huechum-huenen et autres nommées dans la journée du 24.

34.e Journée. 15 Juin. *De Putril-malal à Loncoche.*

N. $\frac{1}{4}$ E. 72 cuadras. Bon terrain de bois de chañales et d'espinillos. Le chemin est frayé depuis Cura-lavquen. A 36 cuadras il trouve la *Laguna Nañay.* A 36 cuadras de plus la halte de Loncoche, marquée d'un puits. Les bois sont moins épais.

35.e Journée. 16 Juin. *De Loncoche à Retequen.*

N. $\frac{1}{4}$ E. 41 cuadras. Dans la plaine jusqu'à la Lagunilla de Retequen, auprès de laquelle il y a quelques beaux espinillos (arbres).

36.e Journée. 17 Juin. *De Retequen à Reminhue.*

N. E. 108 cuadras. Le terrain est d'abord nu; puis il traverse un bois d'espinillos de 20 cuadras et arrive à une lagune salée nommée *Peñinque.*

37.e Journée. 18 Juin. *De Peñinque à Pel-lavquen.*

1.° N. E. $\frac{1}{4}$ N. 144 cuadras. Le terrain est uni et couvert de bons pâturages.

2.° N. $\frac{1}{4}$ N. E. 72 cuadras. Dans la même plaine, jusqu'à la lagune salée nommée *Pel-lavquen.* Il y a auprès des bouquets épais de chañales et d'espinillos.

38.e Journée. 19 Juin. *De Pel-lavquen à Michin-huelu.*

N. $\frac{1}{4}$ N. E. 72 cuadras. Le terrain est toujours nu jusqu'au médano de *Michin-huelu,* auprès duquel est une lagune.

39.e Journée. 20 Juin. *De Michin-huelu à Rinancó-Lob.*

N. $\frac{1}{4}$ E. 90 cuadras. Au milieu de la plaine sans trouver un arbre ni un arbuste. Il arrive à des *medanitos* (petites dunes), au milieu desquels il y a une petite lagune.

40.e Journée. 21 Juin. *De Rinancó-lob à Guahuaca.*

1.° N. $\frac{1}{4}$ E. Le même terrain continue. 72 cuadras jusqu'à un marais couvert de joncs.

2.° N. N. E. 72 cuadras jusqu'à *Guahuaca,* médanos avec trois lagunes.

41.e Journée. 22 Juin. *De Guahuaca à Guenteau.*

N. N. E. 90 cuadras d'un terrain uni sans arbres jusqu'aux *medanos de Guenteau,* au milieu desquels est une petite lagune d'eau douce et une grande lagune d'eau salée à 8 cuadras au sud.

42.e Journée. 24 Juin. *De Guenteau à Pichinlob.*

N. E. $\frac{1}{4}$ N. 42 cuadras (l'état dit 156). La plaine continue et les arbres ont entièrement cessé; il arrive aux médanos de Pichinlob, où se trouve une lagune.

43.e Journée. 25 Juin. *De Pichinlob à Blanco-manca.*

N. E. $\frac{1}{4}$ N. 189 cuadras (l'état dit 41). Il passe cinq lagunes avec médanos, ainsi que celle à laquelle il arrive, nommée *Blanco-manca.*

44.e Journée. 26 Juin. *De Blanco-manca à Chicalcó.*

N. E. $\frac{1}{4}$ N. 144 cuadras. Il traverse la plaine jusqu'à la lagune de Chicalcó, où il y a un petit bouquet de bois.

45.e Journée. 28 Juin. *De Chicalcó à une Laguna* (*Lavquencó*).

N. E. $\frac{1}{4}$ N. A 24 cuadras il arrive à une lagune, où il s'arrête à cause de la pluie (l'état dit 41 cuadras).

46.e Journée. 29 Juin. *De la Laguna à la Ramada.*

N. E. $\frac{1}{4}$ N. 81 cuadras. Il passe une grande lagune d'eau douce et arrive à une lagunilla (petit lac), auprès de laquelle est un bouquet de chañares. Cet endroit se nomme la Ramada.

47.e Journée. 30 Juin. *De la Ramada à Chipay-lavquen.*

N. E. $\frac{1}{4}$ E. 198 cuadras. La plaine continue sans arbres et avec de bons pâturages; à 40 cuadras, il passe deux *Lagunas acollaradas* (deux lagunes réunies par un détroit), nommées *Nahuelcó*, et arrive à une lagune d'eau douce nommée *Chipay-lavquen.*

48.e Journée. 1.er Juillet. *De Chipay-lavquen à Chadi-lavquen.*

1.° S. S. E. 10 cuadras. Il suit le bord de la Laguna, pour la tourner.

2.° N. E. $\frac{1}{4}$ N. 8 cuadras. *Idem.* 16 cuadras depuis cette lagune jusqu'à la rive nord d'une autre salée, si grande qu'on n'en voit pas l'extrémité. Il laisse ensuite à droite et à gauche diverses lagunes; il aperçoit, à l'E., une lagune ronde d'une lieue de circonférence; après trois heures et demie de marche, il change de rumb au N. E. et arrive au bord S. de la lagune *Chadi-lavquen.* Il a marché en tout 162 cuadras (l'état dit 152).

49.e Journée. 2 Juillet. *De Chadi-lavquen au Sauce.*

N. E. $\frac{1}{4}$ E. (l'état dit N. E. $\frac{1}{4}$ N.) A 12 cuadras, il voit deux *Lagunas acollaradas;* il laisse ensuite diverses lagunes à droite et à gauche. A 144 cuadras il suit la rive nord d'un très-beau lac, sur le bord duquel on voit de petits saules, les seuls arbres de ces campagnes. En tout 180 cuadras, jusqu'à la *Laguna del Sauce* (le lac des Saules).

50.e Journée. 4 Juillet. *De Sauce à Siete Arboles.*

N. E. $\frac{1}{4}$ N. 216 cuadras. Il passe dans la plaine devant plusieurs grandes lagunes et arrive au milieu de trois, où il s'arrête. L'endroit se nomme *Siete Arboles* (les sept arbres).

51.e Journée. 5 Juillet. *De Siete Arboles à Melincué.*

N. E. (l'état dit E. N. E.) A la demi-lieue, il voit une lagune d'eau douce permanente. A une lieue de plus, il passe entre deux lagunes séparées par une colline de 1 $\frac{1}{2}$ cuadras. A deux lieues plus loin, il en laisse une autre au nord. Il arrive enfin dans le chemin de Mendoza, qu'il suit une lieue, et, le laissant au sud, coupe droit au Fort de Melincué, après une marche de 180 cuadras.

††††† *Extrait du voyage fait en* 1786[1] *à Las Salinas, par Don* PABLO ZIZUR, *officier de la marine espagnole.*

Au mois d'Octobre de l'année 1786 il partit, pour Las Salinas, de la Guardia de Lujan, une expédition chargée d'en rapporter du sel, qui, à cette époque, était rare à Buenos-Ayres. On pensait à former, sur la lagune, un établissement et une ligne de forts qui pussent protéger les convois, et c'est pour obtenir les données nécessaires à l'exécution de ce projet, que le vice-roi, Marquis de Loreto, commissionna Don Pablo Zizur, sous-lieutenant de frégate et premier pilote de la *Réal Armada,* afin qu'il levât le plan topographique de la lagune et de ses alentours, et traçât l'itinéraire depuis la *Guardia de Lujan* jusqu'à *Salinas.* Zizur reçut l'ordre le 10 Octobre et partit de Buenos-Ayres le 13. Il arriva le jour même à la Guardia de Lujan, où l'on lui prépara une escorte qui devait l'accompagner jusqu'à ce qu'il atteignît l'expédition partie depuis plusieurs jours.

Zizur partit de la Guardia de Lujan le 14, et alla passer la nuit près du Rio Salado. Le 15, il atteignit, au coucher du soleil, la Cruz de Guerra, où il fit halte pour mettre les armes en état, parce que, vers ces parages, on pouvait commencer à craindre de rencontrer des Indiens; il continua ensuite jusqu'aux *medanos Monigotes,* où il passa la nuit. Le 16, il partit à trois heures du matin et arriva à onze heures à la *Laguna Cabeza del Buey,* considérée comme la moitié du chemin de la Guardia de Lujan à Salinas : après une heure de repos, il continua sa marche, et rejoignit l'expédition à sept heures et demie du soir, à la distance de 65 à 70 lieues de la Guardia de Lujan, selon son évaluation. Le 17, on ne marcha pas. Le 18, le 19, le 20 et le 21, furent employés pour arriver à la *Laguna del Monte;* le 22 et le 23 jusqu'à la *Laguna de los Paraguayos;* le 24 et le 25 jusqu'à *Salinas.*

Zizur, que la nécessité de rejoindre l'expédition, obligeait à marcher rapidement, réserva les observations pour le retour, parce qu'alors les charrettes devant être pesamment chargées, la marche devait se faire avec beaucoup de lenteur.

Les 26, 27 et 28 Octobre furent employés à lever le plan de la Laguna de Salinas.

Le 29, Zizur parcourt les environs.

Le 30. Il observe la hauteur méridienne du soleil, sur la rive N. de la lagune, et en déduit la latitude 37° 10′. Il découvre une autre lagune et de grands bois dans l'O.

Le 31, il parcourt le terrain au N.

Le 1.er Novembre il reconnaît la partie S. de la lagune, et du point le plus élevé de la hauteur méridionale, qui borde la *Cañada Pantanosa;* il observe la latitude par 37° 12′, et relève le campement au N. 49° O., à la distance de trois quarts de lieues du bord S. de la lagune. Il résulte de la reconnaissance, qu'à la partie australe de la lagune, le terrain s'élève insensiblement, à partir de ses bords, jusqu'à une hauteur de 20 varas environ, ce qui forme une crête de hauteurs qui bordent le bassin, et dont

---

1. Ce voyage, indispensable à l'itinéraire que j'ai donné dans la carte, a été extrait par M. Parchappe sur le manuscrit original, déposé au Bureau topographique de Buenos-Ayres.

l'éloignement varie, mais ne dépasse jamais une lieue. A partir de cette crête vers le S., le terrain est légèrement ondulé, et l'on découvre épars çà et là des *medanos* (dunes); petites inégalités qui n'empêchent pas que l'ensemble ne forme une surface très-horizontale. Le terrain se compose de sable rouge si délié qu'on a beaucoup de peine à marcher et que les chevaux enfoncent jusqu'à mi-jambe. Les Indiens assurent que tout le terrain vers le S., à une grande distance, est de la même nature, et que les nombreux *pantanos* (marais) qui s'y trouvent le rendent presque inaccessible; ce qui fait qu'ils le fréquentent peu. Il n'y a d'eau et de bois qu'aux environs de la lagune.

Le 2 Novembre, il part, accompagné du commandant et d'un fort détachement pour aller reconnaître la *Laguna del Oeste*, mais ayant rencontré à moitié chemin des Indiens qui venaient faire une visite, ils retournent sur leurs pas.

Le 3, il va effectuer la reconnaissance, accompagné de 30 hommes d'escorte; ils suivent, pour y arriver, le fond des *Cañadas* (vallées), et s'aperçoivent, au moment où ils atteignent le bord de la lagune, que les Indiens les épient d'une hauteur située au N. et dominant tous les alentours. Zizur suit le bord méridional et va se placer sur le haut d'une falaise, qu'il atteint au bout d'une lieue, en parcourant un terrain nu. De ce point il domine non-seulement toute la lagune, mais encore la campagne, surtout celle du nord. Il évalue la hauteur de la falaise à 35 varas au-dessus du niveau de l'eau.

La *Laguna del Oeste* est de forme irrégulière et allongée de l'E. N. E. à l'O. S. O. Son étendue peut être d'une lieue et demie à deux lieues; sa largeur, qui varie, est la plus considérable vers l'extrémité orientale, où elle peut être d'une grande demi-lieue. Cette lagune est située dans une espèce de *cañada* (vallée), et bornée au N. et à l'O. par des hauteurs qui ont au plus 15 à 20 varas d'élévation. A partir du point où se trouvait Zizur, la falaise continue, en conservant la même hauteur jusqu'à l'extrémité occidentale. A partir du même point, jusqu'à la pointe orientale, le bord de la lagune est plat, et la hauteur s'éloigne d'un quart de lieue. La partie N. et O. est couverte de bois épais, lesquels, au dire d'un captif, qui venait d'échapper aux Indiens, continuent sans interruption jusqu'à la Cordillère du Chili. Au long de la *barranca du Sud* (falaise) le bois ne forme qu'une lisière; les arbres dont il se compose sont l'*algorrobo*, la *caronilla*, le *chañar*, et beaucoup de broussailles. — Vers l'occident, la *cañada* tourne vers le N. et Zizur ignore si la lagune se prolonge également dans cette direction, parce qu'une pointe de hauteurs borne la vue. Il y a au S. deux sources d'eau potable, et Zizur croit qu'au N. on doit en trouver en abondance, à cause de la *tolderia* d'Indiens qui s'y rencontre. La lagune est très-vaseuse; son eau extrêmement saumâtre, et les soldats y virent un peu de sel. Zizur conclut du relèvement d'un bouquet d'arbres, placé déjà sur son plan, que la lagune est située à l'O. S. O. du campement, et à la distance de trois à quatre lieues.

Description de la Laguna de Salinas et de ses environs.

Le bord septentrional de l'extrémité orientale de la lagune de Salinas se trouve par les 37° 10' de latitude, et 4° 36' à l'O. du méridien de la Guardia de Lujan, d'où il résulte qu'elle reste au S. O. $\frac{1}{4}$ O. de ce point, et en est éloigné de 100',3 (lieues de 6000 varas), en ligne directe, et de 112 par le chemin frayé. La figure en est très-irrégulière; elle est entourée de hauteurs, dont les plus élevées ont 20 à 25 varas au-dessus de son niveau. Ces hauteurs forment une espèce de bassin, de sorte qu'on n'aperçoit la lagune que lorsqu'on en est près, à moins que la vue n'enfile une des cañadas qui y aboutissent. Les hauteurs, en général, naissent du bord de la lagune, et s'en éloignent de quantités diverses, qui ne passent jamais une demi-lieue. C'est sur le côté N. qu'elles approchent le plus, et il y a trois points, où la hauteur est coupée à pic, sur le bord de l'eau. Zizur les a nivelés, et leur a trouvé l'élévation commune de 20 varas, d'où il a déduit celle des *lomas* (collines). Le plus occidental de ces trois points est voisin d'une petite *cañada*, qui communique à celle de *Los Manantiales*.

Plusieurs *cañadas* aboutissent à la lagune, mais les seules remarquables sont la *Pantanosa*, celle qui conduit aux Manantiales, et celle qui porte le dernier nom. Ces deux dernières peuvent être considérées comme n'en formant qu'une seule. Zizur a donné le nom de *Pantanosa* à la première, parce qu'elle est tellement bourbeuse, qu'à son embouchure dans la lagune, les chevaux s'enfoncent dans la vase jusqu'au poitrail. De ce point, son cours se dirige, en général, à l'E., formant quelques sinuosités; sa largeur varie; elle est de mille *varas* à son embouchure, au fond du bassin, et de là elle va en rétrécissant, de sorte qu'à un tiers de lieue elle n'est plus que de 200 varas. Du fond de cette espèce de sac (*rinconada*), la *cañada* s'élargit de nouveau jusqu'au point d'avoir quelquefois une lieue d'un bord à l'autre. Tout le fond du bassin est plein d'arbustes et de petits *chañares*, et sur le penchant des hauteurs, il y a quelques *algarrobos* qui forment bouquets.

La petite *cañada*, qui communique avec celle des Manantiales et qui n'en est qu'un rameau, se dirige de la lagune au N. O., et au bout d'une demi-lieue se réunit à l'autre.

La *cañada* de los Manantiales a son embouchure près de celle de la précédente, et de là elle se dirige généralement à l'O. $\frac{1}{4}$ S. O., jusqu'à la Laguna del Oeste. Les Indiens et les captifs disent qu'elle se prolonge plus à l'O. Sa largeur varie et ne dépasse pas une demi-lieue; elle est coupée de plusieurs *albardones*. Près de son embouchure et sur ses côtés, principalement sur celui du N., il y a plusieurs sources d'eau douce, formant de petits ruisseaux qui vont se décharger dans le fond du bassin et y donnent naissance à diverses petites lagunes dont l'eau, quoique saumâtre, peut servir à abreuver les bestiaux; c'est pour cela et à cause de l'abondance du pâturage, que les expéditions faisaient ordinairement paître leurs animaux dans cette *cañada*. C'est aussi dans son bassin que se trouve le chemin frayé par les Indiens, conduisant jusqu'à leurs *tolderias*, et selon eux jusqu'à la Cordillère.

A l'extrémité orientale de la lagune, les éboulemens causés par les eaux pluviales, ont formé une *rinconada* (recoin); espace entouré de falaises qui, de 3 varas qu'elles ont à l'entrée, s'élèvent jusqu'à 6 dans le fond. Ce réduit, qui pourrait, à l'entrée, se fermer par une palissade, et servir à enfermer les animaux, a 340 varas du N. au S., 260 de l'E. à l'O. et 40 de bouche. Il y a au fond une source d'eau douce et des arbustes sur le pourtour.

La seule eau douce qu'on rencontre dans ces parages est celle de diverses sources qu'il y a sur les bords de la lagune et qui se distribuent de la manière suivante. A l'E. il y a le *Manantial* (source) *del Commandante*, ainsi nommée parce que c'est là que campent les chefs des expéditions. Cette source naît à 300 varas du bord de la lagune, et forme un ruisselet dont l'eau est très-bonne et assez abondante pour fournir aux besoins d'une expédition, quelque nombreuse qu'elle soit, et en y faisant des reprises, il pourrait servir à abreuver les bestiaux.

A l'O. il y a une autre petite source d'eau douce qui naît près du bord de la lagune, parce que là le pied de la falaise se rapproche beaucoup; elle ne donne pas tant d'eau que la précédente.

A l'E. du *Manantial del Commandante* et près des falaises à pic, du côté de l'O., se trouve une troisième source d'eau douce, qui naît à 350 varas de la lagune et s'y décharge au moyen d'un petit ruisseau : elle est moins abondante que la première. De ce point jusqu'au *potrero natural* (parc naturel) de l'extrémité E., on ne trouve aucune source, mais on remarque que, sur toute cette étendue, les terres laissent filtrer de l'eau douce, de sorte qu'en creusant quelque peu, sur le penchant de la hauteur, on a de suite un réservoir plein d'excellente eau.

Au N. du *potrero* il y a deux sources de très-bonne eau qui naissent du penchant de la hauteur, à une demi-lieue de la lagune et forment deux ruisseaux, coulant jusqu'à celle-ci au fond de deux petites *cañadas*. Au fond du *potrero* il y a également une source de bonne eau, et à une petite distance au S., il y en a une d'eau un peu saumâtre. De ce point jusqu'à la *cañada Pantanosa* il n'y a aucune eau, mais dans cette cañada on voit la source. En continuant le tour de la lagune, on ne trouve plus que des filtrations d'eaux salées.

Entre le *Manantial del Commandante* et celui qui suit à l'E. croissent quelques broussailles et petits algarrobos; mais de là on n'en rencontre plus ni sur le bord du lac, ni sur les hauteurs, excepté au *potrero*. A partir de ce point il y a quelques algarrobos épars sur les hauteurs, et tout est couvert de divers arbustes jusqu'à la *cañada Pantanosa*, et plus loin le bois commence à devenir épais et parfois il est impénétrable; il se compose de divers arbustes, d'algarrobos, d'espinillos et de chañares; il y a des espinillos et surtout des algarrobos assez grands, car Zizur a vu quelques-uns de ces derniers qui avaient 3 varas de circonférence.

Autour de la lagune on voit, sur plusieurs points, une espèce de *tosca* (argile durcie) rouge, tendre et facile à travailler.

Le fond de la lagune est très-uni, avec une légère pente vers le centre; il se compose

de sable rouge et d'argile, dont le mélange forme un terrain très-fangeux, surtout vers les points où se déchargent quelques sources, et au centre, où les chevaux s'envasent de manière à ne pouvoir plus se mouvoir.

C'est sur cette superficie que se trouve le sel cristallisé, par couches superposées, et dont l'épaisseur augmente de la circonférence vers le centre. Il y en a quelques-unes que leur dureté ou leur épaisseur n'a pas permis de rompre, de sorte qu'on ne peut juger de leur grosseur. Sur la surface du sel, il y a tout au plus trois quarts de varas d'eau. Lorsque celle-ci est poussée par le vent, elle laisse à découvert du côté où il souffle, une grande plage, sur laquelle on observe que la plus légère dépression se remplit à l'instant d'eau, qui au bout d'un moment se trouve cristallisée, surtout dans les jours de chaleur. Le sel que contient cette saline est inépuisable. Pour l'extraire, on brise les couches avec des barres de fer, on forme avec les morceaux des tas pyramidaux, après les avoir lavés dans l'eau même de la lagune; dès que les tas sont égouttés, on charge les charrettes sur place, lorsque cela est possible, et dans le cas contraire, on porte le sel sur le bord avec des civières.

Tout le terrain qui entoure la lagune se compose de sable un peu gros, rouge et tellement délié qu'il rend la marche très-pénible, surtout vers le S., et un court espace du N. E. Le fond des *cañadas* seules est compacte et ferme.

Les pâturages se composent, en général, de ce que les gens du pays nomment *pastos fuertes*, mais dans les bas-fonds on trouve également du trèfle et de la *cebadilla*.

Itinéraire de las Salinas à la Guardia de Lujan.

1.re Journée. 4 Novembre 1786.

De l'extrémité orientale de la lagune jusqu'à *las lagunas de los Patos.*

Rumb du manuscrit E. 8° N.; de l'état qui accompagne la carte E. 3° N. Distance, manuscrit, 2,6 leguas. Distance de l'état, 13200 varas. Réduction $\frac{1}{10}$. Distance en ligne droite, 11880 varas.

Beaucoup de *medanos* (dunes) du côté S. du chemin, et de petits côteaux auprès de las lagunas de los Patos. Les lagunas de los Patos sont au nombre de trois, disposées en triangle; elles ont environ 100 varas de diamètre, et sont éloignées entre elles de 150 varas. Deux de ces lagunes (celles du N.) sont d'eau douce et la troisième d'eau saumâtre; on voit, sur leurs bords et dans leur fond, une *tosca,* semblable à celle de Salinas. Elles se trouvent dans une petite plaine, bornée au N. et au N. O. par des médanos; à l'E., le terrain forme une espèce de *cañada* (vallée). Ni eau ni bois sur le chemin.

2.e Journée. 5 Novembre.

Rumb du manuscrit E. 19° N. Tableau E. 15° N. Distance manuscrite, 2,2 leguas. Dist. Tab. 11400 varas. Réd. $\frac{1}{15}$. Distance vraie 10640 varas.

Le chemin suit le pied de médanos qui se trouvent au N. et du côté du S. la *cañada*, qui vient de las lagunas de los Patos. Cette *cañada* n'est qu'un enchaînement de lagunes,

les unes douces, les autres saumâtres, et d'autres entièrement salées. A un quart de lieue de marche, il y en a une saumâtre : à 1000 varas au S. de la halte, il y en a deux qui se suivent du N. O. au S. E., et qui sont très-rapprochées; elles sont presque circulaires et ont environ 200 varas de diamètre; leur eau, quoique saumâtre, est potable et leur fond est de *tosca*, comme celui des précédentes. Au S. O. et à 1500 varas de ces deux lagunes, il y en a deux autres, également saumâtres, de la même figure et de la même dimension que les premières. Ces cinq lagunes sont les plus remarquables de toutes celles que renferme la *cañada*.

Un puits d'une vara de profondeur a donné d'excellente eau. Le seul bois vu dans la journée a été un bouquet de chañares avec un algarrobo au milieu, près des deux lagunes plus méridionales.

3.ᵉ Journée. 6 Novembre.

R. m. E. 19° N. Tab. E. 14° N. D. m. 4,8 lieues. D. T. 23100 v. Réd. $\frac{1}{15}$. D. v. 21560 v. Aux trois lieues, la cañada s'éloigne vers le S. et à la halte on ne l'aperçoit plus, mais il y en a près du chemin une autre qui paraît se diriger au S. E. entre les petits côteaux situés de ce côté. A la lieue et demie, deux lagunes saumâtres à la droite et auprès du chemin : elles sont réunies; leur forme est circulaire et leur diamètre mesure 150 varas. Une lieue plus loin, une lagune d'eau douce semblable aux précédentes. A la halte, trois lagunes d'eau potable, également semblables. Les *baqueanos* (les guides) disent qu'il y en a plusieurs autres du côté du S., et que la première cañada, celle-ci et les lagunes qu'elles renferment ne forment qu'un seul cours jusqu'à la *Laguna de San-Lucas*. On voit encore quelques petits chañares au pied des côteaux.

4.ᵉ Journée. 7 Novembre.

Jusqu'à la *laguna de los Paraguayos*.

R. m.	1 E. 19° N.	D. T. E. 14° N.	Dist. m. 0,7 lieue.	D. T. 4200.	Réd. $\frac{1}{15}$.	Dist. v. 3920 v.
	2 E. 27° N.	E. 27° N.	0,8	4200	$\frac{1}{10}$	3780
	3 E. 25° N.	E. 20° N.	2,7	13200	$\frac{1}{10}$	13880
	4 E. 7° S.	E. 10° S.	0,6	3000	0	3000

A la fin du troisième rumb, atteint l'extrémité occidentale de la lagune de los Paraguayos, et la côtoye pendant tout le quatrième, sur son bord S. Beaucoup de médanos, surtout au N. Nulle autre eau sur le chemin que celle qui se trouve parmi les médanos. Plus de chañares. La lagune est entourée de petits côteaux et de médanos, excepté du côté S. E., où se trouve à peu de distance celle de San-Lucas. La lagune de los Paraguayos est allongée de l'E. S. E. à l'O. N. O. Elle a trois quarts de lieue de long et 700 varas de large. Par le S. O. elle reçoit un petit ruisseau qui débouche d'une espèce de vallée, et naît à un quart de lieue de là. L'eau est une des meilleures qu'on trouve dans ces parages.

De cet endroit Zizur a relevé le point culminant de la *Sierra Ventana* au S. E. 5° S., et celui de la *Sierra Guamini* au S. S. 3° E. Ces montagnes se voient des Salinas, mais l'horizon fut confus tout le temps qu'il y séjourna.

La *laguna de San-Lucas* est séparée de celle de los Paraguayos par une langue de terre, qui, au point de la halte, où elle est la plus étroite, n'a pas plus d'une demi-lieue. Cette lagune est de forme très-irrégulière; elle s'étend de l'E. $\frac{1}{4}$ S. E. à l'O. $\frac{1}{4}$ N. O. et a, dans cette direction, deux lieues et demie de long et une grande lieue de large; elle est presque au niveau de la Pampa, et ses bords, dans l'endroit le plus haut, ne s'élèvent pas de plus de deux ou trois varas. Fond de *tosca*, et très-bourbeux en général. Sur ses bords on voit beaucoup d'efflorescences salines, amères, et son eau est très-saumâtre. Tous ceux qui ont parcouru ces campagnes disent que cette lagune reçoit, par sa partie australe, un ruisseau nommé *Guamini*, parce qu'il vient des montagnes de ce nom; que les bords de ce ruisseau sont très-escarpés, et qu'il se divise en deux bras avant de se jeter dans la lagune; qu'il roule beaucoup de pierres. Ils ajoutent que cette lagune s'enchaîne avec d'autres qui continuent à l'E., et que, dans le temps des pluies, cela ne forme qu'une nappe d'eau, très-difficile à traverser.

5.e Journée. 8 Novembre.

R. m. 1. E. 7° S.	R. T. E. 7° S.	Dist. m. 0,8 lieue.	D. T. 4200.	Réd. $\frac{1}{15}$	Dist. v. 3920 v.
2. E. 30° N.	E. 27° N.	1,2	2400	$\frac{1}{15}$	2240
3. E. 25° N.	E. 27° N.	1,8	4200	$\frac{1}{10}$	3780
4. N. E. 9° E.	E. 20° N.	0,7	3600	0	3600
5. E. 28° N.	[1] E. 34° N.	1,5	3300	0	3300
	E. 26° N.		7800	$\frac{1}{15}$	7280

Il suit le pied des médanos qui se trouvent au nord. Au sud, on voit une chaîne de lagunes, de mares et de bourbiers. Entre les médanos et les lagunes, le terrain se compose de petites prairies très-agréables, où l'on trouve quelques efflorescences salines, et qui doivent s'inonder au temps des pluies. On n'a rencontré dans la journée d'autre eau que celle des médanos.

6.e Journée. 9 Novembre.

R. m. E. 8° N.	R. T. E.	Dist. m. 1[1],3.	Dist. T. 3600.	Réd. $\frac{1}{15}$.	Dist. v. 3360 v.
E. 13° N.	E. 14° N.	2,0	3600	$\frac{1}{15}$	3360
	E. 11° N.		10800	$\frac{1}{10}$	9720

Passe à la vue de la *laguna del Monte*, ainsi nommée à cause d'une île couverte de bois qui se trouve au milieu. Le second rumb au milieu de *medanos* qui cachent la vue de la lagune jusqu'à ce qu'à la moitié elle se laisse voir, et on la côtoye à peu de distance. Beaucoup de médanos, surtout au nord. Au sud, on découvre à une grande distance les montagnes et quelques lagunes qui forment chaîne. A la fin du premier rumb, une lagune à gauche du chemin, et une autre demi-lieue plus loin; l'une et l'autre saumâtres, presque circulaires et de 300 varas de diamètre.

---

1. Latitude observée à la fin du 5.e rumb.
36° 54'.
Estime 37° 1'.
Le tableau présente des distances additionnées à la fin du 4.e rumb.

7.e Journée. 10 Novembre.

R. m. E. 8° N. Dist. m. 2l,6. R. T. E. 7° N. Dist. T. 13800 v. Réd. $\frac{1}{10}$. D. v. 12420 v.

Beaucoup de médanos, surtout au nord. Au sud, on aperçoit encore la Sierra Ventana. On ne trouve d'eau douce que celle des médanos et de quelques *pozos* (puits) creusés sans doute, par les Indiens. La halte est dans une prairie de trois quarts de lieue de diamètre, où se trouve, du côté nord du chemin, une lagune saumâtre d'un tiers de lieue de long et d'un quart de large.

La lagune del Monte fait partie de la chaîne qui vient depuis celle de San-Lucas, et qui n'en forme qu'une seule au temps des pluies. Elle a deux grandes lieues de long de l'E. à l'O. et une lieue de large. Les guides disent qu'à l'E. elle continue, formant *cañada,* et s'enchaînant encore avec d'autres lagunes. Son fond est semblable à celui de Salinas et très-bourbeux, à l'exception d'un petit albardon au sud, par lequel les Indiens s'introduisent dans l'île, qui renferme des arbres assez gros, et peut avoir une demi-lieue de long, sans eau douce; il y en a une autre à l'O. de celle-ci, mais très-petite. On voit un peu de sel très-amer sur le bord de la lagune, laquelle ne reçoit d'autre eau douce que celle d'un ruisseau qui s'y réunit par le sud et vient des montagnes en vue.

Le point culminant de la Sierra Ventana se trouve enfilé avec la pointe O. de la grande île au S. 12° E., et celui de la Sierra Guamini reste au S. 8° O.

8.e Journée. 11 Novembre.

R. m. E. N. E. 7° N.	D. m. 1l,3.	R. T. E. 27° N.	D. 7200.	Réd. $\frac{1}{10}$.	D. v. 6480 v.
E. N. E. 10° N.	1,6	E. 30° N.	3600	$\frac{1}{15}$	3360
E. N. E.	0,7	E. 30° N.	5400	$\frac{1}{20}$	5130
E. 14° N.	3,4	E. 20° N.	3600	$\frac{1}{20}$	3420
		E. 11° N.	8400	$\frac{1}{10}$	7560
		E. 11° N.	1800	0	1800
		E. 11° N.	4800	$\frac{1}{10}$	4320
		E. 11° N.	3600	$\frac{1}{15}$	3360

Passe plusieurs rameaux de la *cañada larga.* A deux lieues commence à côtoyer, à la distance au plus d'une demi-lieue, une chaîne de petites lagunes saumâtres, formant plutôt une *cañada,* qui est un bras de la *larga;* passe l'après-midi ce bras, de trois quarts de lieue de large; après cela, le chemin suit le bord. *Medanos,* surtout au nord. Le terrain continue à être de sable rouge et fin, et le pâturage des hauteurs d'*espartilo* ou *fuerte.* Il n'y a d'autre eau douce que celle des *medanos* et d'autre bois à brûler que les tiges des chardons.

9.e Journée. 12 Novembre.

R. m. E. 14° N.	D. m. 2l,1.	R. T. E. 11° N.	D. 4200.	Réd. 0.	D. v. 4200 v.
E. 18° N.	0,6	E. 11° N.	4200	$\frac{1}{15}$	3920
N. E. $\frac{1}{4}$ E.	1,2	E. 11° N.	3600	$\frac{1}{15}$	3360
		E. 17° N.	3000	$\frac{1}{10}$	2700
		E. 22° N.	6600	$\frac{1}{10}$	5940

Coupe divers bras de la *Cañada larga*, et passe plusieurs médanos, qui occupent le tiers du premier rumb; le reste de ce rumb est un bras de cañada; le second rumb est entre des médanos et le troisième est un bras de cañada. Au nord du chemin ces bras forment des espaces plats assez grands, au milieu de chacun desquels se trouve une lagune salée assez étendue. Ces cañadas naissent entre les médanos du nord et vont se réunir à la grande qui vient de la lagune de San-Lucas, ou plutôt de celles de los Patos.

10.e Journée. 13 Novembre.

R. m.	D. m.	R. T.	D.	Réd.	D. v.
E. 4° N.	$0^{l},7$.	E. 2° N.	3600.	0.	3600 v.
E. 6° S.	0,5	E. 8° S.	2700	$\frac{1}{15}$	2520
E. 8° N.	1,0	E. 6° N.	5400	$\frac{1}{15}$	5040
E. N. E. 4° N.	1,4	E. 24° N.	7500	$\frac{1}{15}$	7000
E. 14° N.	1,6	E. 12° N.	4200	$\frac{1}{15}$	3920
E. 4° N.	1,2	E. 12° N.	4800	$\frac{1}{15}$	4480
		E. 2° N.	6600	$\frac{1}{15}$	6160

Les trois premiers rumbs cheminent entre des médanos et le bord de la cañada; passé cela la cañada se sépare, quoique toujours à la vue, et le chemin passe entre des médanos, qui sont toujours abondans au nord.

11.e Journée. 14 Novembre.

R. m.	D. m.	R. T.	D.	Réd.	D. v.
E. 8° N.	$0^{l},7$.	E. 6° N.	4200.	$\frac{1}{15}$.	3920 v.
N. E. $\frac{1}{4}$ E.	0,5	E. 32° N.	3000	$\frac{1}{15}$	2800
N. N. E. 10° E.	2,1	N. 34° E.	12000	$\frac{1}{20}$	11400
N. E. 2° N.	0,9	N. E.	4800	$\frac{1}{20}$	4560
N. E. 9° E.	0,5	E. 34° N.	3000	$\frac{1}{15}$	2800
N. 19° E.	1,6	N. 21° E.	9600	$\frac{1}{20}$	9120

Les médanos diminuent. Aucune autre eau dans toute la journée que celle des *médanos de la Sed* qu'il a passé l'après-midi, et celle d'un autre médano, où l'on a fait halte, et qui offre, au centre, une lagune profonde de cent varas de diamètre au plus. A dix heures et demie il a passé la *Cañada del Zapato*, qui se dirige du N. O. au S. E., et paraît naître près du chemin.

12.e Journée. 15 Novembre.

R. m.	D. m.	R. T.	D.	Réd.	D. v.
N. E. 6° N.	$1^{l},2$.	N. 41° E.	6600.	$\frac{1}{9}$.	5870 v.
N. N. E. 6° E.	0,8	N. 30° E.	4800	$\frac{1}{15}$	4480
N. E. 4° E.	0,7	E. 39° N.	3900	$\frac{1}{10}$	3510
N. E.	1,8	E. 42° N.	10500	$\frac{1}{10}$	9450
N. E. 10° N.	1,7	N. 38° E.	10200	$\frac{1}{10}$	9180

Latitude observée à la fin du quatrième rumb, 36° 9'.

Idem à la fin du cinquième ou Cabeza del Buey, 36° 8' 30''.

Latitude estimée, 36° 19'.

Eau douce dans un seul médano. Au commencement du second rumb, quatre petites lagunes salées, à la droite du chemin.

16 Novembre.

Repos. *La laguna Cabeza del Buey,* se trouve par 36° 8' de latitude. Sa figure est presque celle d'un triangle qui a son sommet au S. O.; les côtés ont l'un 1400 varas et l'autre 1200 varas, et la base 450 varas. Celle-ci baigne le pied de médanos peu élevés; le reste est au ras de la campagne. Le fond est de sable rouge compacte et l'eau saumâtre, quoique potable à la rigueur, surtout pour les animaux; les puits que l'on creuse au bord donnent de l'eau douce à une demi-vara de profondeur. On dit qu'elle s'est desséchée une fois, dans un temps de sécheresse extraordinaire.

13.

R. m.	N. E. 3° E.	D. m.	$0^{l},6$.	R. T.	N. 48° E.	D.	3300.	Réd.	$\frac{1}{10}$.	D. v.	2970 v.
	N. 10° E.		0,5		N. 10° E.		2700		$\frac{1}{10}$		2430
	N. E. $\frac{1}{4}$ E. 2° E.		1,3		E. 32° N.		7500		$\frac{1}{20}$		7125
	N. E. 3° N.		0,9		N. 42° E.		5400		$\frac{1}{20}$		5130

Un médano à une demi-lieue de la Cabeza del Buey, avec deux *pozitos* ou sources d'eau douce, la seule de toute la journée, car il n'y en a pas même à la halte.

14.e Journée. 18 Novembre.

R. m.	N. E. 3° N.	D. m.	$0^{l},6$.	R. T.	N. 42° E.	D.	3600.	Réd.	$\frac{1}{15}$.	D. v.	3360 v.
	N.		0,6		N.		3600		$\frac{1}{10}$		3240
	N. N. E. 2° E.		0,8		N. 24° E.		4800		$\frac{1}{15}$		4480
	N. 8° E.		0,9		N. 8° E.		5400		$\frac{1}{15}$		5040
	N. 13° E.		0,8		N. 13° E.		4800		$\frac{1}{15}$		4480
	N. N. E. 3° E.		0,8		N. 25° E.		4800		$\frac{1}{15}$		4480
	N. E. $\frac{1}{4}$ E. 2° E.		0,8		E. 32° N.		4800		$\frac{1}{10}$		4320

Le terrain a commencé à être moins sablonneux et à présenter de la terre mêlée avec le sable. L'eau devient très-rare; on ne trouve que quelques mares.

15.e Journée. 19 Novembre.

R. m.	E. 5° N.	D. m.	$0^{l},7$.	R. T.	E. 5° N.	D.	4200.	Réd.	$\frac{1}{15}$.	D. v.	3920 v.
	N. E. 3° E.		0,9		E. 42° N.		5100		$\frac{1}{15}$		4760
	N. 20° E.		0,6		N. 20° E.		3600		$\frac{1}{10}$		3240
	E. N. E. 8° N.		1,2		E. 31° N.		1500		$\frac{1}{15}$		1400
	N. E. 8° E.		0,5		E. 31° N.		2400		$\frac{1}{15}$		2240
	N. E. 10° N.		0,3		E. 31° N.		3000		$\frac{1}{15}$		2800
	N. 12° E.		0,4		N. 53° E.		2700		$\frac{1}{15}$		2520
	E. N. E. 5° N.		0,7		N. 35° E.		1800		$\frac{1}{15}$		1680
	N. E. 9° N.		0,3		N. 12° E.		2100		$\frac{1}{15}$		1960
					N. 62° E.		4200		$\frac{1}{15}$		3920
					N. 36° E.		1800		$\frac{1}{10}$		1620

Pas d'autre eau que celle de quelques mares.

Latitude observée à la fin du quatrième rumb, 35° 47'.
Latitude estimée, 35° 48'.

16.e Journée. 20 Novembre.

R. m.	N. E. 6° E.	D. m.	0',5.	R. T.	N. 51° E.	D. 3000.	Réd. $\frac{1}{15}$.	D. v.	2800 v.
	E. N. E.		0,6		N. 68° E.	4200	$\frac{1}{15}$		3920
	N. E. 5° E.		1,1		N. 50° E.	6300	$\frac{1}{10}$		5670
	N. 13° E.		1,0		N. 13° E.	6000	$\frac{1}{9}$		5330
	N. E. 3° E.		2,2		N. 48° E.	6000	$\frac{1}{10}$		5400
	N. E. 8° N.		1,9		N. 48° E.	7200	$\frac{1}{10}$		6430
					N. 37° E.	11100	$\frac{1}{9}$		9870

A neuf heures, il passe les *medanos Monigotes*, la *carda* devient rare; arrive à la Laguna de la Cruz de Guerra, dont la figure est circulaire, et a un diamètre au plus de 150 varas; elle est au ras de la campagne, excepté à l'E., où elle est bordée de médanos, qui, au-dessus de son niveau, ont 4 varas de hauteur. L'eau en est excellente. Les Blandengues (soldats) poussent leurs courses jusqu'à ce point.

17.e Journée. 21 Novembre.

R. m.	N. E. 5° N.	D. m.	0',8.	R. T.	N. 40° E.	D. 4500.	Réd. $\frac{1}{15}$.	D. v.	4200 v.
	N. 5° E.		0,4		N. 5° E.	2100	$\frac{1}{10}$		1890
	N. E.		0,5		N. E.	2700	$\frac{1}{9}$		2400
	N. 7° O.		0,9		N. 7° O.	5100	$\frac{1}{9}$		4530
	N. N. E. 8° E.		0,7		N. 31° E.	3900	$\frac{1}{9}$		3470
	N. E. 3° N.		1,35		N. 42° E.	3900	$\frac{1}{15}$		3640
	N. E. 10° N.		1,1		N. 42° E.	4200	$\frac{1}{20}$		3990
					O. 35° E.	6600	$\frac{1}{10}$		5940

Part à deux heures et demie et arrive à cinq heures au *medano Partido*. C'est le point le plus remarquable par son élévation de toute cette campagne, quoiqu'il n'ait que 4 à 5 varas de hauteur. Fait halte à un autre médano.

18.e Journée. 22 Novembre.

R. m.	N. E. 6° N.	D. m.	0',45.	R. T.	N. 39° E.	D. 2700.	Réd. $\frac{1}{10}$.	D. v.	2430 v.
	N. 9° E.		0,8		N. 9° E.	4800	$\frac{1}{12}$		2400
	N. 16° E.		0,8		N. 16° E.	4800	$\frac{1}{15}$		4480
	N. 13° E.		0,85		N. 13° E.	5100	$\frac{1}{10}$		4590
	N. 18° E.		0,4		N. 18° E.	2400	0		2400
	N. 3° E.		0,7		N. 3° E.	4200	$\frac{1}{12}$		3850
	N. 13° E.		0,5		N. 13° E.	3000	$\frac{1}{20}$		2850
	N. N. E.		0,7		N. 23° E.	4200	0		4200
	N. E. $\frac{1}{4}$ 2° E.		0,6		N. 58° E.	3600	$\frac{1}{10}$		3240

Part à sept heures et arrive à dix heures et demie à *las lagunas de Galvan* ou *Hermanas*, qui sont éloignées l'une de l'autre de 1200 varas, de figure circulaire, et de

250 varas de diamètre, au ras de la Pampa; le fond est de sable et l'eau passable. A la fin du dernier rumb se montrent quatre petites lagunes.

19.ᵉ Journée. 23 Novembre.

R. m.	E. N. E. 6° N.	D. m.	0ˡ,95.	R. T.	N. 61° E.	D. 5700.	Réd.	$\frac{1}{15}$.	D. v.	5320 v.
	N. E. $\frac{1}{4}$ E.		1,1		N. 56° E.	6600		$\frac{1}{15}$		6160
	N. E.		1,25		N. E.	7500		$\frac{1}{15}$		7000
	N. E. $\frac{1}{4}$ E.		0,3		N. 57° E.	1800		$\frac{1}{15}$		1680

Part à six heures et demie et arrive à neuf heures et demie à la *laguna Palantelen;* 0,4 de lieue de la fin du premier rumb et commencement du second, à passer une *cerrillada* (petites collines), qui se dirige de N. N. O. et S. S. E. La lagune Palantelen est circulaire et a 4200 varas de circonférence; elle est au niveau du terrain, excepté du côté de l'E., où il y a une petite *barranca;* fond de sable compacte; eau potable au temps de crue; pozos d'eau assez bonne.

20.ᵉ Journée. 24 Novembre.

A la fin du deuxième rumb passe le *Rio Salado.* A la fin du sixième passe la *Cañada de Chivilcoy*, qui court N. N. O., S. S. E. et se jette dans le Salado, près du passage.

R. m.	N. E. $\frac{1}{4}$ E.	D. m.	1ˡ,9.	R. T.	N. 57° E.	D. 11400.	Réd.	$\frac{1}{15}$	D. v.	10640 v.
	N. N. E. 5° E.		0,45		N. 28° E.	2700		$\frac{1}{8}$		2360
	E. 10° S.		0,55		E. 10° S.	3300		$\frac{1}{10}$		2970
	E. 4° N.		0,55		E. 4° N.	3300		$\frac{1}{15}$		3080
	E. N. E. 7° N.		1,1		N. 60° E.	6600		$\frac{1}{20}$		6270
	N. E. 8° E.		1,4		N. 53° E.	5100		$\frac{1}{20}$		4845
	E. N. E. 4° E.		0,65		N. 53° E.	3300		$\frac{1}{20}$		3135
	E. N. E. 9° E.		1,1		N. 71° E.	3900		$\frac{1}{20}$		3705
	N. E. 4° N.		0,8		N. 76° E.	6600		$\frac{1}{10}$		5940
	N. E. 9° N.		0,55		N. 41° E.	4800		$\frac{1}{15}$		4480
					N. 36° E.	3300		$\frac{1}{15}$		3080

21.ᵉ Journée. 25 Novembre.

A la fin du quatrième rumb arrive à la *Cañada de Saladas*, qui a de largeur tout le cinquième rumb, et se jette dans le *Rio de Lujan.* A la fin du dixième rumb arrive à la petite *Cañada del Durasno*, qui se jette également dans le Rio de Lujan au N. O. A la fin du treizième arrive à *Las Cañadas* et *Las Cortaderas y Torales*, éloignées de 600 varas l'une de l'autre et qui ont même cours que les précédentes. A la fin du quatorzième *Cañada de las Pulgas*, de même cours que les autres. Arrive à la Guardia de Lujan.

R. m.	N. E. 7° N.	D.	1ˡ,2.	R. T.	N. 38° E.	D. 7200.	Réd.	$\frac{1}{20}$.	D. v.	6840 v.
	N. E. $\frac{1}{4}$ N.		0,7		N. 33° E.	4200		$\frac{1}{15}$		3920
	N. N. E. $\frac{1}{4}$ E.		0,8		N. 26° E.	4800		$\frac{1}{15}$		4480
	N. E. 10° E.		0,55		N. 55° E.	3300		$\frac{1}{15}$		3080
	N. E. 10° E.		0,25		N. 55° E.	1500		$\frac{1}{15}$		1400

R. m.	E. N. E. 4° N.	D. 0,55	R. T.	N. 64° E.	D. 3300	Réd. $\frac{1}{15}$	D. v. 3080 v.
	N. E. $\frac{1}{4}$ E.	1,3		N. 56° E.	7800	$\frac{1}{20}$	7410
	N. E. 6° E.	0,45		N. 51° E.	2700	$\frac{1}{20}$	2565
	E.	0,55		E.	3300	$\frac{1}{15}$	3080
	E. 7° N.	0,2		E. 7° N.	1200	$\frac{1}{15}$	1120
	E. 3° S.	0,65		E. 3° S.	3900	$\frac{1}{15}$	3640
	E. N. E. 3° N.	1,0		N. 65° E.	6000	$\frac{1}{10}$	5400
	N. E. 1° N.	1,2		N. 44° E.	7200	$\frac{1}{10}$	6480
	N. E. 8° N.	0,5		N. 53° E.	3000	$\frac{1}{15}$	2800
	E. N. E. 9° N.	1,1		N. 58° E.	7200	$\frac{1}{15}$	6720

Le terrain, encore un peu sablonneux en deçà du Salado, devient tout à fait compacte près de la Guardia de Lujan. Ce village se trouve dans une belle plaine, qui n'est interrompue que par un petit coteau, vers l'O. Le *Rio de Lujan* en est éloigné de 2000 varas N. S.; il court généralement de E. N. E. à O. S. O.; il a environ 30 varas de large et est très-bourbeux.

Latitude observée à la fin du neuvième rumb, 34° 40′, estimée 34° 39′.

— — du fort de la Guardia de Lujan, 34° 36′, estimée 34° 35′.

§. 3. *Notes et calculs à l'appui de la carte n.° 2 et indication des matériaux qui ont servi à sa construction.*

† *Note et calculs à l'appui de la carte n.°* 2.[1]

Du fort de Patagones, M. d'Orbigny a relevé la pointe de la *Barranca del Sur* au S. 45° E., la déclinaison de l'aiguille aimantée étant de 17° N. E., d'où il résulte que le relèvement vrai est S. 28° E. L'arc de plus courte distance, conclu de plans particuliers et de l'estime des voyageurs, est de 14 milles nautiques. Enfin la latitude du fort est de 40° 50′, dont le complément est de 49° 10′. Au moyen de ces données on peut résoudre un triangle sphérique, dans lequel on connaît deux côtés et l'angle compris, et l'on en conclut : 1.° la différence de longitude par les analogies de Neper; 2.° la latitude par les rapports des sinus. Voici le calcul.

Comp. de la lat. a. 49° 10′. Angle de relèvement γ 28°.

Arc de distance b. 14. $\frac{1}{2}\gamma$ 14.

$a+b$ 49° 24′ $a-b$ 48° 56′

$\frac{1}{2}(a+b)$ 24 42 $\frac{1}{2}(a-b)$ 24 28.

Log. cos. $\frac{1}{2}(a-b)$	9.95914	Log. sin. $\frac{1}{2}(a-b)$	9.61717
Log. cot. $\frac{1}{2}\gamma$	10.60323	Log. cot. $\frac{1}{2}\gamma$	10.60323
c. a. Log. cos. $\frac{1}{2}(a+b)$	0.04167	c. a. Log. sin. $\frac{1}{2}(a+b)$	0.37896
Log. tang. $\frac{1}{2}(\alpha+\beta)$	10.60404	Log. tang. $\frac{1}{2}(\alpha+\beta)$	10.59936

1. Cette partie m'a été communiquée par M. Parchappe.

$\frac{1}{2}(\alpha-\beta)$ 76° 1′ 30″ $\frac{1}{2}(\alpha-\beta)$ 75° 52′ 47″

α 151 54 17 β ou diff. de long. 8 43

Différence de longueur entre la pointe et la bouche du Rio Negro, déduite de plans particuliers 2

Différence de longueur entre le fort et la bouche . . . . . 10′ 43″

Longitude de la bouche . . . . . 65° 12

Longitude du fort de Patagones . . 65° 22′ 43″ O. de Par.

Log. sin. γ. 9.67161

Log. sin. b. 7.60985

c. a. Log. sin. β. 2.59592

Log. sin. c. 9.87738

c. 48° 56′ 25″

Comp. ou latitude de la pointe. . . 41 3 35

Diff. lat. de la pointe et de la bouche 2 40 d'après un plan particulier.

Latitude de la bouche du Rio Negro. 41° 0′ 55″.

Le poste de San-Xavier a été relevé du fort de Patagones au N. 78° O. vrai. L'arc de plus courte distance est de 13 milles, et nous savons que le complément de la latitude du fort est 49° 10′. Ces données nous conduisent à un calcul semblable à celui que nous venons de faire.

a. 49° 10′ γ 102°

b. 13 $\frac{1}{2}\gamma$ 51.

$a+b$ 49° 23′ $a-b$ 48° 57′

$\frac{1}{2}(a+b)$ 24 41 30″ $\frac{1}{2}(a-b)$ 24 28 30″.

Log. cos. $\frac{1}{2}(a-b)$ 9.95911 Log. sin. $\frac{1}{2}(a-b)$ 9.61731

Log. cot. $\frac{1}{2}\gamma$ 9.90837 Log. cot. $\frac{1}{2}\gamma$ 9.90837

c. a. Log. cos. $\frac{1}{2}(a+b)$ 0.04164 c. a. Log. sin. $\frac{1}{2}(a+b)$ 0.37910

Log. tang. $\frac{1}{2}(\alpha+\beta)$ 9.90912 Log. tang. $\frac{1}{2}(\alpha+\beta)$ 9.90478

$\frac{1}{2}(\alpha+\beta)$ 39° 2′ 54″. $\frac{1}{2}(\alpha-\beta)$ 38° 46′ 7″.

α 77° 49′ 1″. β ou diff. long. 16′ 47″

Longitude du fort. . . . . 65° 22 43

Longitude du poste de San-Xavier. . 65° 39′ 30″ O. de Paris.

Log. sin. γ. 9.99040

Log. sin. b. 7.57767

c. a. Log. sin. β. 2.31139

Log. sin. c. 9.87946

c. 49° 15′ 25″

Comp. ou latitude du poste de San-Xavier. 40 44 35.

ITINÉRAIRE DE VILLARINO.

Point de départ, poste de San-Xavier. Latitude 40° 44′ 35″. Longitude 65° 39′ 30″.

DATES.	AIRES DE VENT.	DISTANCE selon le rumb direct.	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES : Nord.	Ouest.	Sud.	Est.	
1782.							
Octobre 2	N. 54° O.	7½ milles.	4′,40	8′,26			
3	*id.*	9	5,29	9,63			Latitude partance 40° 44′ 35″
4 et 5	N. 62½° O.	15	6,93	17,29			Chemin au nord. 1 0 17
6	N. 67½° O.	2¼	0,86	2,41			Différence... 39° 44′ 18″
7	N. 56¼° O.	4½	2,50	4,49			
8	N. 70½° O.	6	2,00	8,47			
9	N. 62½° O.	6	2,78	5,76	....	....	Primera Angostura.
10	N. 45° O.	6	4,14	5,52			
11	N. 11¼° O.	7	6,87	1,59	....	....	Segunda Angostura.
12	N. 45° O.	10½	5,30	6,50			
13	N. 65° O.	3	1,27	3,54			
14	N. 56¼° O.	3	1,67	3,25			
15 et 16	N. 45° O.	16	11,31	14,70			
17	N. 56¼° O.	3	1,67	3,25			
18	N. 62° O.	7	3,29	8,05			Lat. obs. 39° 44′.
			60,28	102,71			Lat. est. 39° 44′ 18″. Diff. long. est. 1° 42′ 43″
19	N. 78¾° O.	5	0,98	6,38			
20	N. 33° O.	8	6,71	5,66			
21 à 23	N. 45° O.	12	8,48	11,02			
24	N. 56¼° O.	3	1,67	3,25			
25	N. 67½° O.	4	1,53	4,80			Latitude partance 39° 44′ 18″
26	N. 45° O.	4½	3,18	4,13			Chemin au nord. 0 40 46
27	N. 78¾° O.	45	2,93	19,16			Latit. estim. 39° 3′ 32″
28 et 29	N. 67½° O.	10½	4,02	12,63			
30	N. 50° O.	8	5,14	7,96			
31	N. 60° O.	4	2,00	4,50			
Novemb. 1	N. 67½° O.	5	1,91	5,98			
2	N. 56¼° O.	4	2,22	4,33	....	....	Lat. obs. 39°. Pointe de l'île de Choléhéchel.
			40,77	89,80			Lat. estim. 39° 3′ 32″. Diff. long. estim. 1° 29′ 48″
3	N. 45° O.	1½	1,07	1,39			
4	N. 56¼° O.	2	1,11	2,16			
Déc. 20, 21	N. 45° O.	9½	6,72	8,74			Latitude partance 39° 3′ 32″
22, 23	N. 67½° O.	12½	4,90	15,38			Chemin au nord. 0 29 56
24	N. 56¼° O.	10	5,56	10,82			Latit. estim. 38° 33′ 36″
25	N. 62½° O.	9	4,16	10,39			
26 à 29	N. 67½° O.	16¾	6,41	20,11			Lat. obs. 38° 52′.
			29,93	68,99			Lat. est. 38 33 36″. Diff. long. estim. 1° 8′ 59″
30	N. 78¾° O.	4	0,78	5,08			
31	O.	2		2,56			
1783.							
Janvier 3	S. 72½° O.	4½		5,14	1,35		Latit. part. 38° 33′ 36″
4 et 5	S. 78¾° O.	8		10,25	1,57		Chemin au nord 10′,34
6	S. 67½° O.	2500 var.		1,50	0,48		— au sud. 7,30
7 et 8	S. 62½° O.	1½ mille.		1,73	0,69		Différence. 3,04 ou 3 2
9	S. 67½° O.	3		3,62	1,15		
10	S. 72½° O.	3		3,71	0,90		Lat. estim. 38° 30′ 34″
11	S. 67½° O.	1½		1,79	0,57		
13	S. 78¾° O.	3		3,87	0,59		
14	O.	6		7,68			
15	N. 78¾° O.	12	2,34	15,28			
		A report.	3,12	62,21	7,30		

DATES.	AIRES DE VENT.	DISTANCE selon le rumb direct.	COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES : Nord.	Ouest.	Sud.	Est.	
		Report.	3′,12	62′,12	7′,30	"	
Janvier 17	N. 72½° O.	8 milles	2,41	9,93			
18 à 20	O.	15½		19,81			
21 et 22	N. 67½° O.	8½	3,25	9,42	....	....	Bouehe du Neuquen.
23 à 25	N. 78¾° O.	8	1,56	9,40			Lat. obs. 38° 44′.
			10,34	110,77	7,30		Lat. est. 38 30 34″. Différ. long. est. 1° 40′ 46″
25	O.	2½		3,20			
26 à 28	S. 78¾° O.	13		16,59	2,54		
29 et 30	S. 72½° O.	7½		9,32	2,26		
31	S. 22½° O.	3		1,49	2,77		
Février 1	S. 27½° O.	1		0,60	0,89		Latitude partanee 38° 30′ 34″
3	S. 22½° O.	2		1,00	1,85		Chemin au sud.. 28 17
4	S. 45° O.	2		1,83	1,41		
5	S. 72½° O.	4½		5,58	1,35		38° 58′ 51″
6	S. 33¾° O.	9		6,49	7,48		
7	S. 56¼° O.	5		5,40	2,78		
8 et 9	S. 45° O.	7		6,44	4,95		Lat. obs. 39° 35′
				57,94	28,28		Lat. est. 38 58 51″. Différ. long. est. 0° 57′ 56″
19	S. 40° O.	2		1,67	1,53		
20	S. 33¾° O.	4		2,89	3,33		
21	S. 67½° O.	1		1,18	0,38		
22 à 27	S. 33¾° O.	15		10,88	12,52		
28	S. 45° O.	6		0,55	0,42		
Mars 1	S. 78¾° O.	1½		1,91	0,29		
2	O.	½		0,65	0,00		Latitude partanee 38° 58′ 51″
4	S. 67½° O.	½		0,60	0,19		Chemin au sud.. 43 9
5	S. 62½° O.	2½		2,88	1,15		
6	S. 45° O.	½		0,46	0,35		Latit. estim. 39° 42′ 00″
7	S. 33¾° O.	½		0,37	0,42		Chemin à l'ouest... 33,91
8	S. 53° O.	4		4,15	2,41		— à l'est..... 5,18
9	O.	1		1,30	0,00		
10 à 13	S. 45° O.	4¼		3,91	3,01		Différenee. 28,73
14	S. 11¼° O.	2		0,51	1,96		
15	S. 17½° E.	4½			4,29	1,76	
16	S. 22½° E.	3			2,77	1,49	
17	S.	3½			3,50	0,00	
18	S. 11¼° E.	4			3,92	1,01	
19	S. 45° E.	1			0,71	0,92	Lat. obs. 40° 2′
				33,91	43,15	5,18	Lat. est. 39 42. Différ. long. estim.. 0° 28′ 44″
20	S. 45° O.	1½		1,38	1,06		
21 et 22	S. 11½° O.	6		1,52	5,53		
23 et 24	S. 67°½ O.	6½		7,82	2,49		
25	O.	3		3,93			Latitude partanee 39° 42′
27	N. 78¾° O.	3	0,59	3,87			Chemin au nord. . 26,32
28	N. 67½° O.	1	0,38	1,18			— au sud. . . 9,08
29 et 30	N. 17½° O.	4½	4,29	1,76			Différenee 17,24 0 17 14″
31	N.	1½	1,50				
Avril 3 et 4	N. 22½° E.	6½	6,00			3,23	Lat. est. . 39° 24′ 46″
5	N. 22½° O.	2½	2,31	1,24			Chemin à l'ouest. . 29,43
6 et 7	N.	2½	2,50				— à l'est. . . 3,23
8	N. 22½° O.	¾	0,69	0,37			
11	N. 45° O.	¾	0,53	0,69			Différenee 26,20
12 à 17	N. 37° O.	7¼	7,53	5,67			Lat. obs. 39° 33′
			26,32	29,43	9,08	3,23	Lat. est. 39 24 46″. Diff. long. est. 0° 26′ 12″

Diff. long. entre arrivée et San-Xavier 7° 55′ 8″
— entre S. Xavier et le Carmen 16 47
Différenee totale . . . . 8° 11′ 55″
Longitude du Carmen. 65 22 43
Longitude du point d'arrivée . 73° 34′ 38″

Villarino a formé son itinéraire à la manière des journaux nautiques, et il indique jour par jour, l'aire de vent suivie et le chemin parcouru; mais comme il suivait les sinuosités d'une rivière, et que par conséquent il changeait très-fréquemment de direction dans le courant même d'une seule journée, sans pouvoir évaluer d'une manière certaine les fractions de route correspondant à chaque aire de vent, il s'ensuit que la réduction à un seul rumb, était nécessairement approximative, et qu'il a dû en résulter des erreurs sur l'estime de la latitude et de la longitude. Ces différences ont dû altérer principalement la latitude, car la direction générale de la route s'écartant peu de la ligne est et ouest, les erreurs sur l'aire de vent n'ont eu que très-peu d'influence sur la longitude. On peut voir dans le tableau qui précède, et qui renferme jour par jour le calcul nautique de la route de l'expédition, que de sept observations de latitude, faites par Villarino dans le cours du voyage, la première est la seule qui s'accorde avec l'estime; que les différences s'accumulent ensuite, et vont en augmentant jusqu'à la cinquième observation, où l'erreur s'élève jusqu'à 35 minutes, et qu'ensuite elles diminuent, de sorte que la dernière observation ne diffère de l'estime que de huit minutes. On ne sait pas, il est vrai, jusqu'à quel point on peut se fier aux observations de notre voyageur, car il ne dit point de quel instrument il s'est servi, et nous apprend seulement qu'il mesurait la hauteur du soleil, ce qui fait croire qu'il employait un instrument de réflexion. Mais il reste encore des doutes sur la question de savoir s'il se servait d'un horizon artificiel, et de quelle espèce était celui-ci. De plus, une huitième observation, faite à environ trois milles au nord de la septième, donne la latitude de 39° 40′, c'est-à-dire, sept minutes de plus que celle-ci, tandis qu'au contraire elle devrait être plus faible; ce qui indique soit imperfection des instrumens, soit peu d'habileté de la part de l'observateur. Malgré l'incertitude où laissent de pareils résultats, il n'est pas probable que ceux-ci s'écartent beaucoup de la vérité, et ils sont toujours infiniment plus précieux que les relations et les conjectures, sur lesquelles se fonde la géographie d'une grande partie du globe.

Si nous considérons maintenant la longitude, nous voyons que des deux élémens qui ont servi à la déterminer, savoir l'aire de vent et le chemin parcouru, le premier, comme je l'ai déjà dit, peut être regardé comme suffisamment exact. Quant au second, le voyageur nous laisse dans l'ignorance la plus complète sur les procédés dont il s'est servi pour l'évaluer; sa relation prouve seulement qu'il a dû éprouver beaucoup de difficultés pour le faire d'une manière certaine; car il a eu presque toujours à lutter contre un courant très-rapide, et il a employé alternativement contre cet obstacle, les voiles, l'aviron, le halage à bras et celui des chevaux. Il ne nous reste donc d'autre moyen d'apprécier les résultats que présente le tableau précédent, que d'avoir recours aux conjectures et à la comparaison des relations descriptives que nous fournissent les divers matériaux que nous avons pu consulter. On voit, par le résumé des résultats du calcul que renferme le tableau, que la différence de longitude entre le fort de Patagones et le terme du voyage de Villarino est de 8° 11′ 55″. Ce voyageur la porte dans son travail graphique, qui, comme nous l'avons déjà dit dans le texte, est tout-à-fait

vicieux, à 10° 12′, ce qui est inadmissible, puisqu'il n'y a que 10° 24′ entre ce fort et le port de Valdivia, et que ce serait supposer que l'océan Pacifique baigne le pied du revers occidental des Andes, supposition tout-à-fait fausse. D'un autre côté, les cartes modernes, où d'ailleurs le cours du Rio Negro est très-mal tracé, ne portent cette différence de longitude qu'à sept degrés; elles diffèrent donc d'un degré en moins du résultat que nous avons obtenu, tandis que le plan du voyageur en diffère de deux degrés en plus. Mais l'examen des faits suivans a dû nous déterminer à nous en tenir à notre calcul, et nous faire croire qu'il s'écarte peu de la vérité.

D'après l'abbé Molina, le volcan de Villarica, quoiqu'isolé, n'est pas fort éloigné des Andes, auxquelles il se rattache par sa base; il se trouve près du lac du même nom, et il s'aperçoit de cent cinquante milles de distance.

Une lettre, datée de Villarica le 4 Mai 1716, et écrite par le jésuite Ymousff, renferme des détails précieux sur l'objet qui nous occupe. En voici un extrait : « Il y a aujourd'hui « quarante jours que je m'occupe de la reconnaissance de ce pays, entreprise à laquelle « m'ont excité les renseignemens de plusieurs particuliers et divers écrits sur la richesse « de ces mines, la douceur et la fertilité de son climat..... Cette ville ruinée est le plus « grand trésor que renferme le royaume du Chili, car tous ses environs abondent de « mines d'or, d'argent, de cuivre, de plomb, d'étain et, ce qui est surtout appréciable, « de diamans. Villarica se trouve par 28° et demi de latitude, au sud et sur les bords « d'un très-grand lac, à trois lieues du volcan du même nom..... » (Ici le jésuite s'étend sur les mines des environs : il y en a une, dit-il, où le cuivre, à l'état natif, se trouve à nu en masses considérables; auprès il y a un riche lavage, dont il emporte deux échantillons, qui, quoique très-petits, renferment plus d'une once d'or très-pur; il visite plusieurs anciennes galeries. A six lieues de la ville il y a des montagnes, nommées Vheipire, où l'on voit un grand nombre d'anciens travaux, qui y ont été pratiqués pour en extraire les diamans qui y abondent)..... « Désirant reconnaître une partie du chemin « qui traverse la Cordillère, et que vantent beaucoup ces Indiens, à cause de sa bonté « et des travaux qu'y ont fait les anciens habitans, pour le rendre plus praticable, je me « suis avancé jusqu'à une certaine distance, et j'ai remarqué que presque toute la Cor- « dillère se passe sans la moindre montée; on trouve seulement au-delà du lac de Villarica « une petite montagne un peu âpre, qui conduit à un plateau où l'on rencontre aussitôt « un beau lac au pied d'un volcan, nommé Rico-leúvú. On ne saurait trop admirer le « merveilleux effet que produisent cette lagune et son volcan au milieu de cette singu- « lière plaine; et comme c'est ici le chemin qui conduit à Buenos-Ayres, le volcan peut « servir de guide à quiconque entreprendrait ce voyage..... » (Ymousff ajoute que son journal et ses dessins instruiront plus amplement de ce qu'il a observé. Don Luis de la Cruz dit que cette lettre se trouve à Valdivia, d'où on lui en a envoyé copie.)

D'un autre côté les deux matelots, envoyés le 24 Mai par Villarino pour reconnaître le Huechum-huehuen, rapportent qu'ils ont marché huit à neuf lieues; qu'ils sont arrivés très-près du pic Impérial, qui leur restait au nord, et que le lac de Huechum se trouvait derrière une montagne que les Indiens leur montrèrent à deux lieues de

distance. Ils ajoutent que du point où ils se trouvaient, en regardant à l'ouest, on ne découvrait qu'une plaine à perte de vue, sans montagnes, et que la Cordillère leur restait en arrière, au nord et au sud. En supposant que le volcan de Villarica et le pic Impérial sont une seule et même chose, ou bien que Villarino a faussement appliqué au premier le nom du second, ces deux descriptions coïncident parfaitement, et il en résulte que ce voyageur s'est arrêté près de l'entrée du défilé ou passage qui conduit à Villarica, Valdivia, Tuo, etc., et à peu de distance du premier de ces points. Or, d'après la longitude donnée par les géographes aux ruines de Villarica, il y a un peu plus de neuf degrés de différence entre cette ville et le fort de Patagones, ce qui rend très-probable l'extension de huit degrés en longitude, que nous avons assignée au voyage de Villarino d'après ses propres données.

Tous les renseignemens fournis par les Indiens confirment ce résultat. Ceux au milieu desquels se trouvait Villarino disent que du lieu qu'ils habitent à Valdivia il y a trois journées de marche, et en effet, en adoptant notre supposition, la distance itinéraire qui sépare ces deux points est d'une quarantaine de lieues. Ils ajoutent que les Chiliens viennent trafiquer avec eux et se servent de bêtes de somme, parce que le terrain n'est pas praticable pour des charrettes. D'après la tradition ce chemin l'était anciennement, mais, se trouvant abandonné depuis un si grand nombre d'années, il est naturel que l'action des météores et les bois qui se sont multipliés aient changé la face du terrain.

Nous réunissons ici tous les renseignemens des Indiens qui ne sont point compris dans l'itinéraire de Villarino, et qui justifient les détails que renferme notre carte sur l'origine et le cours du Rio Negro.

1.° La réunion du Limaï-leúvú et du Neuquen forme le Rio Negro, que les Indiens connaissent sous l'un ou l'autre de ces deux noms, mais plus généralement sous le dernier.

2.° La rivière de Cura-hueraque sépare les Pehuenches des Huilliches au sud, à cinq journées de marche, sans changer de cheval, de son confluent avec le Limaï-leúvú. Celui-ci est la rivière la plus considérable de ces contrées, et naît des Cordillères des premiers Huilliches, alliés des Llanistas (Aucas ou Araucanas de l'ouest des Andes), et ennemis des Patagones. Elle reçoit le Neuquen et diverses autres rivières. Le Cura-hueraque coule dans les Pampas entre le Neuquen et le Limaï-leúvú, et se réunit à celui-ci avant le premier.

(Nota. Cette description indique que le Cura-hueraque est la même rivière que celle que désigne Villarino sous le nom de Catapuli, ou au moins qu'elle est un des affluens de celle-ci.)

3.° Les Huilliches, que rencontre Cruz, lui disent que le Limaï-leúvú naît dans leur pays d'un beau lac nommé Alomini, qui se trouve au milieu des premières Cordillères de l'est, en face de Maqueguá; que d'abord ce n'est qu'une petite rivière, qui s'accroît de celles qu'elle reçoit ensuite et qui sont le Matañancu-leúvú, le Rucachoroi-leúvú, le Guelhuen-leúvú, le Pichi-leúvú, le Mayen-leúvú et le Nahuel-guapi-leúvú; que le lac Alomini, situé au milieu des Cordillères Miquen et Guenuco, est très-grand, et qu'il

faut une journée et demie pour en faire le tour; qu'au milieu de ce lac se trouve une île couverte de chacays et de beaux pins; enfin, qu'il n'existe sous le nom de Nahuel-guapi aucun lac, mais bien un *mallin* (lagune ou marais), d'où sort le ruisseau qui porte le même nom.

(Nota. Cette description appartient à la partie du cours du Rio Negro que Villarino a laissée sur sa gauche et qu'il n'a point parcourue. Elle fait voir de plus que l'abbé Molina donne le nom de Nahuel-guapi au lac que ces Indiens nomment Alomini, et que les géographes se sont trompés en isolant ce lac, probablement d'après lui, du cours du Rio Negro, pour en faire sortir une autre rivière qui court à l'est, et à laquelle ils n'assignent aucune issue, quoique Molina prétende qu'elle se décharge près du détroit de Magellan.)

4.° Un autre Indien répète à Cruz les mêmes détails. Il lui dit qu'il a vu la source du Limaï-leúvú, et qu'il sort du lac Alomini, au milieu duquel existe une île; que Nahuel-guapi n'est point un lac, mais un *mallin,* d'où naît un ruisseau de même nom qui se jette dans le Limaï-leúvú; qu'il connaît un autre grand lac, nommé Huechum-lavquen, sur le bord duquel habitent beaucoup d'Indiens Huilliches, et il ajoute aux affluens du Limaï-leúvú, nommés dans l'article précédent, le Huechum-huehuen.

5.° Les Pehuenches disent que de l'autre côté du Limaï-leúvú on peut passer la Cordillère par de simples hauteurs sur lesquelles la neige ne séjourne pas, et qu'au plus fort de l'hiver les Huilliches communiquent avec les Llanistas, et leur demandent des secours, quand ils en ont besoin. Cruz ajoute que c'est là que devait se trouver l'ancien chemin dont la tradition a conservé le souvenir, et qui servait de communication entre les villes du Chili, Imperial, Osorno, Valdivia, etc., et Buenos-Ayres. Il cite à l'appui la lettre que nous avons rapportée plus haut.

6.° Cruz donne une énumération détaillée, qu'on a vue dans le mémoire correspondant à la carte qui renferme son voyage, des affluens du Cura-hueraque et du Neuquen, qui l'un et l'autre se déchargent dans le Limaï-leúvú.

7.° Villarino dit que, selon Falconer, il y a de l'embouchure du Neuquen, qu'il prend pour le Diamante, jusqu'au Pichi-epicuntu-leúvú, quatre journées de marche, et de celui-ci à Huechum-lavquen, une journée et demie, ce qui fait, en tout, cinq journées et demie; et calculant celles-ci à neuf lieues de pays, nous aurons environ quarante-huit lieues de distance. Retranchant maintenant le quart, pour avoir la distance en ligne directe et en lieues marines, il reste trente-six lieues, ce qui s'accorde exactement avec notre carte.

†† *Indication des matériaux, cartes, plans et manuscrits, qui ont servi à la construction de la carte n.° 2.*

1.° Un plan manuscrit du cours du Parana jusqu'à la Bajada, relevé par moi en 1828, dont les observations qui ont servi à sa construction sont désignées p. 24.

2.° Un plan manuscrit du cours du Parana, depuis Santa-Fé jusqu'aux limites sud

de cette province, relevé par moi en 1828, dont les observations qui ont servi à sa construction sont désignées p. 33.

3.° Un plan manuscrit du cours du Parana, depuis les frontières nord de la province de Buenos-Ayres jusqu'à l'entrée du Barradero, relevé par moi en 1828 et dont les observations qui ont servi à sa construction sont détaillées p. 41.

4.° Un grand plan manuscrit ancien, comprenant une grande partie de la province d'Entre-Rios et de la république actuelle de la Banda oriental del Uruguay.

5.° Les cartes de Don Felis de Azara, publiées en 1801, dans l'atlas de son *Voyage dans l'Amérique méridionale.*

6.° La magnifique carte cadastrale de la province de Buenos-Ayres, publiée à Buenos-Ayres par M. Arenales, directeur du bureau topographique.

7.° Un plan partiel manuscrit de l'itinéraire suivi en 1828, par M. Parchappe, de Buenos-Ayres à la Bahia-Blanca.

8.° Un plan manuscrit de l'itinéraire de Luis de la Cruz d'Antuco au Chili au fort de Melincué dans les pampas de Buenos-Ayres (en 1806), dressé par M. Parchappe d'après l'itinéraire en 1828. Un extrait de la relation manuscrite est donné p. 74.

9.° La position et la forme des *Ensenadas de Ros* et *del Agua de los Loros* en Patagonie, ont été prises sur mes croquis manuscrits; il en est de même de beaucoup de détails relatifs au bas du Rio Negro, aux plaines environnantes, à la partie sud de la Bahia de San-Blas, et à la position de toutes les salines naturelles de ces régions.

10.° Un plan manuscrit de l'itinéraire suivi en 1782 par Villarino, du Carmen jusqu'aux sources du Rio Negro, dressé en 1828 par M. Parchappe d'après l'itinéraire de l'auteur dont j'ai donné un extrait, p. 45.

11.° Un plan manuscrit de l'itinéraire suivi en 1786 par Don Pablo Zizur, de la Guardia de Lujan à las Salinas, et dressé en 1828 par M. Parchappe sur les données de l'auteur dont j'ai donné un extrait, p. 88.

12.° Une carte manuscrite de M. Parchappe, comprenant une partie de la Patagonie septentrionale, et sur laquelle se trouvent consignées les observations partielles et celles qu'il a pu recueillir sur ces régions.

13.° Carte sphérique des côtes de l'Amérique méridionale, levée par divers officiers de la marine espagnole 1789, 1790.

14.° Carte réduite des côtes de l'Océan atlantique méridional, publiée au dépôt général des cartes de la marine, 1818.

15.° Carte générale du Pérou, du Chili et de la Plata, publiée par Brué en 1826.

16.° Carte manuscrite d'une reconnaissance de la *Bahia-Blanca,* faite en 1804 et 1805 par ordre du vice-roi de Buenos-Ayres, et exécutée par les pilotes de la marine espagnole, à bord du brick *Carmen.*

17.° Carte manuscrite de la *Bahia de Todos Santos* ou de *San-Blas*, construite par M. Henri Jones, qui a eu pendant plusieurs années un établissement de pêche dans cette baie.

18.° Une carte manuscrite, comprenant la reconnaissance de la même baie, des

bouches du Rio Colorado et de la Bahia de Brightman, en 1823, par M. Cramer, ex-lieutenant-colonel au service de la république Argentine.

19.° Plan manuscrit du cours du *Rio Negro,* depuis son embouchure jusqu'au Carmen, par M. Cramer. (Ce plan était fort défectueux pour les détails.)

20.° Plan manuscrit original du *Puerto de San-Antonio,* par des officiers de la marine espagnole.

21.° Plan manuscrit original de la presqu'île et de la *Bahia de San-Jose*, par les mêmes.

22.° Carte manuscrite des pampas de Buenos-Ayres, dressée par le capitaine Don Sebastian Undiano.

23.° Beaucoup de renseignemens verbaux des marins, des voyageurs et des habitans du pays.

24.° Un plan manuscrit d'une partie du cours de l'Uruguay, par M. Cramer.

25.° Un plan manuscrit des environs de Mendoza, par le même.

§. 4. *Quelques généralités géographiques sur les régions septentrionales de la Patagonie.*[1]

L'existence de la baie Blanche a été ignorée jusqu'à une époque très-récente; aussi ne la voit-on figurer sur aucune des cartes marines publiées jusqu'en 1826, et parmi les cartes géographiques je ne connais que celle de Brué où elle soit indiquée. Il en est de même d'une foule de détails de toute la côte, depuis le cap *San-Antonio* jusqu'au détroit de Magellan. Plusieurs causes ont contribué jusqu'à présent et contribueront encore très-longtemps à ce que ces côtes soient peu connues. Depuis le cap *Corrientes*, par 38° de latitude, jusqu'au cap Horn, si l'on excepte l'embouchure du Rio Negro et le fort de la baie Blanche, le pays est désert, à cela près des hordes d'Indiens errans, qui apparaissent de temps à autre sur quelques points du rivage, surtout vers l'embouchure des rivières et ruisseaux. Passé le 39.e degré vers le sud, tout est stérile et d'une aridité effrayante; ce n'est qu'à de très-grands intervalles qu'on rencontre de l'eau douce, et les ports sont tout aussi rares que les aiguades; car, depuis la Plata jusqu'à la baie Blanche, on ne trouve aucun abri, et de là jusqu'au détroit de Magellan, sur une étendue de quatorze degrés en latitude, il n'y a que trois ou quatre ports qui méritent ce nom et dont l'accès soit facile. Des vents violents qui règnent la plus grande partie de l'année dans ces parages, et des courans rapides y rendent la navigation périlleuse. Les bâtimens qui doublent le cap Horn, passant loin des côtes, ne peuvent faire faire aucun progrès à leur géographie, et le seul cabotage qui s'y exerce est celui des navires de Buenos-Ayres, qui vont charger le sel qu'on exploite dans les salines du Rio Negro. Enfin ce dernier article et la pêche des amphibies, sont les seuls objets qui attirent quelques marins sur ces bords inhospitaliers. Il ne faut donc pas s'étonner qu'une région

---

1. Beaucoup des renseignemens de ce paragraphe ont été recueillis par M. Parchappe.

aussi pauvre et aussi aride, entourée de mers aussi orageuses, ait été peu explorée. Ses côtes ne nous sont connues que par les travaux hydrographiques des Espagnols, qui ont infructueusement tenté d'y fonder des colonies, car celle du Rio Negro est la seule qui ait subsisté. Les autres ont été ou détruites par les Indiens, ou spontanément abandonnées.

Les cartes de la marine espagnole jouissent d'une confiance méritée; mais il a dû nécessairement échapper beaucoup de détails aux officiers dont les travaux ont servi à les construire. Outre les causes que je viens d'énumérer, il y en a une autre non moins puissante, et qui tient à la nature même des côtes; c'est leur peu d'élévation, qui ne permet de les découvrir que de très-près, et leur uniformité, qui n'offre aucun point remarquable à la vue. Ainsi, depuis la Plata jusqu'au Rio Negro, les rivages de l'Océan, à l'exception d'un petit nombre de points, tels que le cap Corrientes, sont généralement bas; et de là vers le sud, ce sont des falaises coupées à pic, d'une hauteur uniforme, et rarement dominées par quelque point saillant; de sorte que les baies, les ports, les embouchures des rivières, se déguisent à la vue, et ne présentent point ces découpures vives et ces effets tranchés de perspective, qui les font deviner sur d'autres atterrages.

C'est pour cette raison que l'existence de la baie Blanche a été ignorée jusqu'au commencement de ce siècle, quoique le point où elle se trouve soit assez remarquable, puisque c'est celui où la côte, après avoir couru depuis le cap Corrientes, de l'E. N. E. à l'O. S. O. pendant deux degrés, s'infléchit brusquement pour courir au sud. Il est vrai que les navigateurs qui rangeaient de près cette côte, et qui s'avancèrent jusqu'au fond du golfe qu'elle forme, ont dû nécessairement remarquer à l'horizon une large interruption, qui pouvait leur faire soupçonner l'embouchure d'une rivière ou une grande baie; mais trouvant de suite les bas-fonds qui entourent les îles de l'entrée de la baie Blanche, et découvrant alors, quoique confusément, ces îles, qui peut-être à cette époque n'étaient encore que des bancs, ils durent penser que la côte, sans cesser d'être continue, était seulement plus basse et plus unie.

Ce qui tend à prouver que le peu d'élévation des terres a dû faire naître cette illusion et beaucoup d'autres, c'est la position assignée sur toutes les cartes au *Monte Hermoso*. Cette montagne n'est autre chose que le pic le plus élevé de la *Sierra Ventana*, que plus de douze lieues séparent du point du rivage où elle figure. M. Parchappe a parcouru cette côte, qui ne se compose que de dunes et de coteaux peu éminens, et n'offre surtout aucun indice de montagnes; mais la Sierra Ventana, quoique d'une médiocre élévation, en a effectivement une considérable au-dessus du niveau de l'Océan; parce que le terrain, à partir des bords de la mer, s'élève rapidement jusqu'à sa base. C'est pour cela que son pic principal se découvre de très-loin, et qu'il est connu de tous les marins qui ont navigué dans ces parages, lesquels, trompés par les terres basses qui terminent l'horizon, n'ont pu se persuader qu'une éminence aussi remarquable que celle de la Sierra Ventana, fût à une distance considérable d'eux, et la voyant se dessiner en entier au-dessus de la ligne basse et uniforme de la côte, ils ont cru que sa base touchait au rivage.

Quoi qu'il en soit, l'existence de la baie Blanche n'a été découverte que par les pêcheurs qui poursuivent les amphibies sur ces côtes, et la première reconnaissance qui en ait été faite, a eu lieu en 1804 et 1805, époque à laquelle le brick *Carmen y Animas* y fut envoyé par ordre du vice-roi de Buenos-Ayres. Le plan hydrographique qui en fut dressé alors, est un ouvrage grossièrement exécuté; mais, malgré les inexactitudes dont il abonde, son ensemble donne une idée assez juste de la forme de la baie, et il n'a rien été fait postérieurement qui puisse servir à améliorer les détails de la partie extérieure de ce vaste port.

Dans l'année 1824, le gouvernement de Buenos-Ayres envoya par terre une expédition considérable, dans le but de repousser les Indiens du sud et de reculer l'ancienne ligne de frontière. On désirait appuyer l'extrémité de la nouvelle ligne sur un point maritime, et l'on choisit la Baie blanche. Des commissaires furent envoyés par mer pour faire une nouvelle reconnaissance de cette baie, qui était le point de rendez-vous signalé aux deux expéditions. Celle de mer arriva la première et mouilla dans l'*Arroya Pareja,* ruisseau creusé par l'écoulement des marées; elle ne s'avança point davantage, et ne fit absolument rien. Malheureusement la commission avait été confiée à deux jeunes gens, récemment sortis des écoles de Buenos-Ayres, et tout-à-fait incapables de se servir des instrumens qui leur furent confiés, et d'exécuter un pareil travail; aussi leur reconnaissance se borna-t-elle à une promenade, qu'ils firent en canot jusqu'au fond de la baie, et ils observèrent si superficiellement qu'ils ne soupçonnèrent même pas l'existence des deux seules rivières qui s'y déchargent. Ils rendirent néanmoins un compte emphatique de leur mission, et l'accompagnèrent d'une carte qui n'est autre chose que la copie réduite de celle dont j'ai parlé plus haut. Le seul changement qu'ils y aient fait, a été de diminuer la profondeur de la baie de l'est à l'ouest; profondeur qui avait été exagérée par les premiers envoyés. Du reste ils ont conservé les principales erreurs de cette ancienne carte : ainsi ils assignent à la pointe méridionale de l'entrée de la baie de Brightman, la latitude de 39° 43′, ce qui donne environ quinze milles de trop à l'ouverture totale de l'ensemble des baies qui composent la baie Blanche.

L'expédition terrestre n'eut pas un résultat plus satisfaisant. Harcelée par les Indiens, et fatiguée par des pluies continuelles, elle s'arrêta sur les bords du *Rio Sauce-grande,* et se contenta d'envoyer une reconnaissance à la baie Blanche. Celle-ci arriva sur le point de la côte où se trouvaient mouillés les bâtimens de l'expédition, et comme ce point n'offre que des dunes et des terrains sablonneux extrêmement arides, et qu'il n'y a d'autre eau que celle qu'on se procure en creusant des puits, on en conclut que les bords de la baie étaient inhabitables. Le projet d'y former un établissement fut en conséquence abandonné jusqu'à l'année 1827, où il fut résolu d'établir une nouvelle ligne de fortins, pour protéger la campagne contre les incursions des Indiens.

La guerre qui avait lieu à cette époque entre la République et le Brésil, faisait sentir plus que jamais l'importance d'un bon port sur l'Océan. La baie Blanche fut encore choisie comme le point le plus austral de la nouvelle frontière. M. Parchappe fut chargé d'accompagner comme ingénieur l'expédition, qui partit au commencement de l'année

1828. L'état d'épuisement où se trouvait la République ne permit pas de fournir pour cette opération tous les secours nécessaires; il ne put obtenir de bâtiment pour reconnaître l'entrée de la baie, et faire le relèvement des îles et des bancs qui la divisent en plusieurs autres; le petit nombre de bras et de chevaux dont il pouvait disposer, ne lui permit pas non plus de pousser ses reconnaissances par terre aussi loin qu'il l'aurait désiré; et, forcé de surveiller continuellement les travaux du fort, ce n'est pour ainsi dire qu'à la dérobée qu'il put s'occuper de la topographie des alentours de la baie. Il parvint néanmoins à lever le plan de toute la partie intérieure, depuis la pointe de *Vaca-loncoy* jusqu'à l'extrémité occidentale, et depuis celle-ci jusqu'à l'*Arroyo Pareja*. Il reconnut également une partie du cours des deux rivières qui se jettent dans la baie; et il lia, par un grand triangle, ce travail au pic le plus élevé de la Sierra Ventana, dont le méridien se trouve indiqué sur les cartes marines. D'un autre côté il détermina la latitude du fort par une moyenne entre plusieurs observations.

La baie Blanche est un grand golfe, en partie comblé par des bancs de sable et des dépôts vaseux que je ne crois point formés par les deux rivières qui s'y déchargent; car ces rivières peu considérables méritent plutôt le nom de ruisseaux et ne transportent que peu de matériaux. Je pense, au contraire, que ces sables et les limons qui composent le fond de la baie, sont apportés par les courans généraux dirigés du sud au nord. En effet, les falaises élevées qu'on voit sur toute la côte du sud, continuellement minées par la vague, donnent avec abondance les matières propres à former ces dépôts marins. L'ouverture totale du golfe, depuis la côte nord jusqu'à la pointe de *Tejada*, est de 28 milles marins, et sa profondeur jusqu'à la vallée de l'*Arroyo Manueleo* est de 33 milles. Ce vaste bassin est bordé de hauteurs et de dunes qui s'élèvent à 30 ou 40 mètres au-dessus du niveau de la mer: les premières se composent de calcaire recouvert d'une légère couche de terre sablonneuse, et forment toute la côte septentrionale et occidentale de la baie jusqu'à la pointe de Vaca-Loncoy, à l'exception d'un espace de près de deux lieues au-dessus de l'*Arroyo Pareja*, où elles sont marquées par des dunes. Celles-ci occupent toute la côte depuis Vaca-Loncoy jusqu'à la baie de Brightman, se prolongeant sur toute la longueur de la presqu'île qui borne cette dernière au nord, et les hauteurs reparaissent depuis le fond de la baie de Brightman jusqu'à la pointe de *Tejada*. D'autres lignes de dunes intérieures, plus basses et plus modernes, couvertes encore de coquilles marines, indiquent l'abandon successif qu'a fait la mer du fond du bassin. Les atterrissemens les plus anciens et les plus élevés sont ceux de la partie intérieure de la baie; et, en tirant une ligne des dunes de Vaca-Loncoy à celles de l'Arroyo Pareja, on voit que la mer n'occupe plus, au-delà, qu'un très-petit espace, et que les deux chenaux dans lesquels se partagent la baie, ressemblent plutôt à des rivières qu'à un port de mer. Cette partie intérieure forme une belle vallée arrosée par les deux rivières *Manueleo* et *Naposta*. La première, à son débouché des hauteurs, se partage en plusieurs ruisseaux et donne naissance à un grand marais d'eau douce, dont les eaux se déchargent dans l'un et l'autre chenal : le Naposta tombe dans le chenal du nord, et c'est sur sa rive

droite, à une lieue et demie de son embouchure que se trouve le nouvel établissement, au milieu d'une plaine abondante en pâturages et dont la fertilité en fixa bientôt le choix.

Les deux rives et la langue de terre qui sépare les deux chenaux sont couvertes d'une forêt d'arbustes maritimes, qui s'élèvent à la hauteur de deux mètres et dont le bois est un excellent combustible; le terrain où ils croissent a été récemment abandonné par la mer, qui l'inonde encore dans les grandes marées. Entre ces bois et le chenal il y a une plage vaseuse qui découvre à la basse mer, et l'on peut alors, quoique avec un peu de difficulté, aller à pied jusqu'au bord du chenal coupé presque à pic. La langue de terre qui sépare les deux chenaux se prolonge sous l'eau et forme un banc qui se ramifie, et qui donne lieu à des sacs sans issue, dont les bâtimens ne peuvent sortir qu'en rebroussant chemin; mais tous ces bancs, à l'exception de ceux qui avoisinent l'entrée, sont vaseux et les touches en général ne sont point dangereuses; d'ailleurs ces inconvéniens disparaîtront facilement au moyen de balises, dès que ce port sera plus fréquenté et mieux connu.

La plupart des bancs sont couverts de joncs qui découvrent à basse mer, et qui retiennent le sable et le limon que mettent en mouvement les courans des marées; ce qui augmente progressivement la hauteur du banc, jusqu'à ce que celle-ci dépasse le niveau des basses eaux; alors il ne tarde pas à y croître d'autres plantes maritimes auxquelles succèdent lès arbustes dont j'ai parlé plus haut; le terrain se trouve entièrement fixé, et le banc devient une île. C'est ainsi que se sont formés les atterrissemens qui occupent l'entrée de la baie Blanche, et la subdivisent en baies connues sous des noms particuliers. Il paraît même que ces changemens s'opèrent assez rapidement, car le plan de la baie, dressé au commencement de 1805, indique dans le fond de celle-ci une multitude d'îles, sous le nom de Labyrinthe, tandis qu'aujourd'hui ces îles, toutes réunies, forment la langue de terre qui sépare les deux chenaux. Ce plan représente également les autres baies comme formées par trois îles, tandis que maintenant les deux îles du nord se sont réunies par leur extrémité occidentale, et celle du sud est liée à la terre ferme par le même côté.[1]

Les deux premières des trois îles, dont je viens de parler, sont très-basses et couvertes par les grandes marées; elles renferment entr'elles la baie nommée *Bahia Ciega* (baie Aveugle), dont l'entrée est, comme son nom l'indique, entièrement obstruée par les bancs. Elles sont, ainsi que le fond de la baie Blanche, peuplées d'arbustes et ne forment plus aujourd'hui qu'une seule île, au sud de laquelle se trouve la *Bahia Verde* (baie Verte). Cette baie est plutôt un grand canal qui va aboutir au fond de la baie Blanche, et qui sert de seconde entrée à celle-ci. La troisième des îles indiquées dans l'ancien plan est

---

1. Telle est, au moins, l'opinion de M. Cramer, qui affirme que le petit bras ou ruisseau qui semble faire communiquer la baie Verte avec la baie de Brightman, n'a point d'issue dans celle-ci, ce dont il s'est assuré par lui-même, en parcourant le terrain à pied. Don Enrique Jones prétend que ce ruisseau donne passage d'une baie à l'autre.

réunie par une langue de terre à la côte du sud, de manière à former un sac auquel on a donné le nom de *Bahia de Brightman*. Cette île paraît être plus ancienne que les autres; le terrain en est plus élevé, et une ligne de dunes règne sur toute sa longueur. La langue de terre qui l'unit à la côte est coupée par un ruisseau étroit, reste du canal qui la séparait autrefois du continent. Il paraît du reste que la baie de Brigthman a beaucoup de fond, qu'elle est d'une entrée facile, et offre, à cela près de l'eau douce qui manque, toutes les commodités d'un bon port. Il n'y a d'autre aiguade que celle qu'on se procure en creusant des puits. Entre les atterrissemens qui forment ces trois baies et la côte occidentale du golfe, se trouve un grand bassin, auquel on a assez improprement donné le nom de *Bahia de Cangrejos;* car cette prétendue baie n'est qu'une vaste plage de vase que la basse mer découvre, et que traverse le canal de la *Bahia Verde*. Il est probable que ces vases ne tarderont pas à s'affermir et à se couvrir d'arbustes maritimes, comme tous les terrains environnans.

Telle est la description de l'ensemble du golfe que l'on connaît en général sous le nom de baie Blanche. La partie la plus remarquable de ce golfe est la baie qui porte plus spécialement le nom de *Bahia Blanca* (baie Blanche); elle offre un vaste et bon port de plus de vingt milles de profondeur, et dont la largeur va en diminuant jusqu'à former un canal étroit, où les bâtimens sont aussi en sûreté que dans un bassin entouré de quais. La passe qui lui sert d'entrée se trouve comprise entre les bancs du sud, et un banc de sable près de la côte nord, auquel on a donné le nom de *Banco del Toro;* elle offre trois brasses d'eau à marée basse, selon les uns, et deux brasses, selon d'autres. Ces différences dépendent, sans doute, de la direction et de la force des vents. Les bancs de la passe découvrent à la basse mer, et les marins qui ont fréquenté ce port sont d'avis que le moment le plus favorable pour entrer, est celui du tiers de la marée, parce qu'alors les bancs se laissent encore apercevoir, et que d'ailleurs les bâtimens qui viendraient à toucher seraient aussitôt relevés par la marée. La pleine mer a lieu les jours de syzygie à trois heures et demie, et les marées ordinaires sont de deux brasses, quantité qui varie selon les vents. Immédiatement après la passe, le fond augmente tout à coup, et s'élève dans certains parages jusqu'à neuf et dix brasses; il ne baisse guère de cinq jusqu'à l'entrée du chenal du fond de la baie. Là il commence à diminuer; mais on trouve encore deux brasses d'eau à basse mer en face de l'embouchure du Naposta, à moins que des vents de terre violens et prolongés n'occasionnent une baisse extraordinaire. Enfin les bâtimens du commerce peuvent remonter jusqu'à l'extrémité même du chenal, à la chute du Manueleo; et il y a peu d'années qu'un bâtiment américain y fit un chargement de peaux et de viande salée, provenant de bœufs achetés aux Indiens. Dans cet endroit le chenal ne forme plus qu'un ruisseau encaissé et profond, de sorte que les bâtimens peuvent, à marée pleine, avoir une planche à terre.

Malgré la violence des vents qui règnent sur ces côtes, la baie Blanche se trouvant resserrée entre la terre ferme, les bancs et les îles qui l'abritent du vent de sud-est, le plus dangereux dans ces parages, il s'y élève peu de mer dans la partie la plus large, et aucune dans le canal intérieur. Le fond est de vase sablonneuse et d'autant plus

molle qu'on s'avance davantage vers l'extrémité intérieure. La tenue y est très-bonne, mais les navires doivent être pourvus d'excellens cables, parce qu'il règne des courans dont la vélocité, qui est ordinairement de cinq milles, augmente beaucoup lorsqu'elle est favorisée par les vents qui enfilent les côtes. C'est pour cette raison que les premiers marins, qui ont connu cette baie, lui donnèrent le nom de *Bahia de Buenos cables* (Baie des bons cables).

L'arroyo Pareja offre un mouillage assez commode, parce que les navires peuvent s'y amarrer à terre; mais ils restent échoués à la basse mer, et les sinuosités que forme ce petit chenal exposent à des touches fréquentes. Il en est de même de l'embouchure de l'arroyo Naposta. Quoique profonde et sans aucun barrage, cette rivière est si étroite et si tortueuse, qu'il serait très-difficile à un navire de s'y introduire, et l'on est obligé de décharger avec les chaloupes, qui peuvent remonter l'espace d'une demi-lieue jusqu'au premier banc de pierre barrant son cours. Il serait très-facile d'en redresser le lit, dans tout cet espace, où elle coule sur un terrain formé par les anciens dépôts de vase et de sable, et il suffirait de pratiquer des saignées aux divers coudes que forment les sinuosités; les courans des marées, qui par cela même augmenteraient de vélocité, creuseraient bientôt ces saignées et redresseraient le canal. Il serait d'ailleurs très-facile de construire une chaussée sur tout le terrain qu'inondent encore les grandes marées, et de la pousser sur la plage jusqu'au bord même du grand chenal, ce qui présenterait aux navires un môle commode pour la décharge. Cette chaussée n'aurait guères qu'un quart de lieue de long; la pierre se trouve à proximité et à fleur de terre, et il suffirait de la jeter, sans autre travail, puisque cet ouvrage n'aurait à résister à aucun effort de la part des eaux. Enfin il n'est pas douteux que la baie Blanche, dont la nature a fait une rade aussi vaste que sûre, n'offrît bientôt, entre les mains d'une nation puissante, toutes les commodités de nos meilleurs ports.

Il est vrai qu'il n'y a rien qui puisse attirer aujourd'hui les navigateurs vers ces déserts; et l'unique objet qui les a fait fréquenter par quelques pêcheurs a même disparu; car les amphibies qui couvraient autrefois les îles de la baie Blanche, ont été presque entièrement détruits. Mais si un autre gouvernement que celui de Buenos-Ayres tentait de fonder une colonie au lieu même où cette république l'a voulu faire, l'industrie européenne ne tarderait pas à se créer de nombreuses ressources au milieu de cette nature vierge, sous un climat doux et salubre, propre à la fois à la culture des grains, de la vigne, de tous nos arbres fruitiers, et à la propagation des troupeaux. La baie, qui est extrêmement poissonneuse en été, offre une pêche abondante. De nombreuses salines naturelles sont peu éloignées, et les inondations du fond de la baie en offrent d'artificielles qui, pour donner des produits abondans, ne demandent que quelques légers travaux. Les montagnes voisines renferment, au dire de tous les Indiens, des mines diverses; les ruisseaux qui en découlent fertilisent les vallées par les inondations momentanées qu'occasionnent les orages; les innombrables sauts qui barrent à chaque pas leur cours rapide, offrent des reprises naturelles pour l'établissement de toute espèce d'usines; le terrain des vallées qu'ils arrosent présente tous les indices

d'une fertilité inépuisable, et quoique celui des hauteurs soit sablonneux et en général assez aride, il ne tarderait pas à s'améliorer par la présence des bestiaux. Je le crois très-propre à des plantations de sapins. Cette aridité, au reste, ne s'observe que jusqu'au Rio Sauce-grande, qui coule à peu de distance de la baie. Au nord de cette rivière s'étendent de superbes coteaux, propres à toute espèce de culture. Enfin il ne manque à ces parages qu'une population industrieuse; et ce qui augmente l'importance de la baie Blanche, le seul port réellement bon qu'offre une vaste étendue de côtes, c'est que le parallèle, où elle se trouve située, sert à peu près de limite aux terrains productifs; car ceux qui sont compris entre cette baie et le Rio Colorado sont médiocres. Passé cette rivière, on ne trouve plus qu'une nature morte et une aridité effrayante.

Je n'ai pu me procurer aucuns détails sur la *Bahia Verde*. Celle de Brightman a été visitée par M. Cramer. La passe qui y donne entrée court à peu près nord et sud, et se trouve comprise entre les bas-fonds de la pointe de Tejada, et ceux qui forment le prolongement de la presqu'île, qui sépare cette baie de la baie Verte. Elle est assez large, et le moins d'eau qu'elle donne est deux brasses à la basse mer. L'intérieur de la baie présente plusieurs bons mouillages, surtout à la côte sud; et l'on trouve du fond jusqu'aux deux tiers de sa longueur, qui est à peu près de dix-huit milles.

A un demi-degré au sud de la baie de Brightman se trouve celle de *Todos-Santos*, plus connue sous le nom de *Bahia de San-Blas*. C'est encore un grand golfe, dont la longueur est de trente-cinq milles environ, du nord au sud, sur une largeur moyenne de douze milles. Ce golfe, qui renferme plusieurs îles, est presque entièrement comblé par les atterrissemens et les bancs qu'y forment les eaux du Rio Colorado, dont les bouches se trouvent au nord. Le premier plan, qu'on ait levé de cette baie, a été dressé vers l'année 1780 par le pilote Villarino, le même qui a reconnu le cours du Rio Negro. La manière d'opérer de ce pilote ne mérite pas une bien grande confiance; cependant le plan qu'on lui attribue s'accorde assez, à quelques détails près, avec ceux qui ont été dressés postérieurement, et c'est celui qui paraît avoir été employé dans la construction des cartes marines espagnoles. M. Parchappe a pu confronter ce plan avec celui qui lui a été communiqué par un Anglais, nommé Jones (Henri), qui, ayant formé dans cette baie un établissement de pêche considérable, y résida plusieurs années, et eut occasion de la visiter en détail et de la parcourir dans tous les sens. Il a dû accorder d'autant plus de confiance au plan qu'il en a formé, que tous les marins, qui ont visité cette baie, en constatent l'exactitude, et qu'il coïncide, pour les détails, avec la reconnaissance de M. Cramer.

En comparant ce plan avec celui de la marine espagnole, on voit qu'un groupe nombreux de petites îles, que le dernier place au sud de l'embouchure du Colorado, se trouvent aujourd'hui réunies à la terre ferme, et forment une longue presqu'île, terminée au sud par une pointe de dunes, nommée *Cabeza del Indio*. Cette presqu'île est coupée de plusieurs petits canaux qui reçoivent les eaux de la haute mer; ces canaux communiquent entr'eux et ont dans le Colorado deux issues, par lesquelles cette rivière se décharge en partie dans le port de l'*Union*, qui se trouve au sud de la presqu'île et forme

l'extrémité nord de la baie de Todos-Santos. Ces deux bouches, nommées l'une *Canal Chica*, l'autre *Canal Grande*, sont les seules par lesquelles on puisse s'introduire dans le Colorado, car celles par lesquelles il se décharge directement dans l'Océan sont impraticables pour les plus petites embarcations. La grande quantité de sable que charrient les courans venant du sud, a obstrué son embouchure d'un groupe d'îles et de bancs, qui, se prolongeant fort au large, rendent dangereuses les approches de cette côte. C'est la même cause qui a donné naissance aux îles et aux bancs qui comblent presque entièrement la baie de Todos-Santos.

Le port de l'Union se trouve séparé du reste de la baie par un banc qui découvre à marée basse, et il n'a aucune communication avec elle; son entrée, située à l'ouest, est assez large, et donne deux brasses et demie d'eau avant le flux. C'est, dit-on, le meilleur mouillage de toute la baie, et les bâtimens y trouvent l'avantage de pouvoir s'introduire dans la *Canal Grande*, qui communique avec le Colorado, et où ils trouvent presque partout trois brasses d'eau : quant à la *Canal Chica*, elle n'est praticable que pour les chaloupes.

A la tête du banc qui forme le port de l'Union se trouve l'île de *Borda*, à l'ouest de laquelle il y a un mouillage pour de petits bâtimens, où l'on arrive par un chenal qui vient du large par la pointe sud de l'île.

Plus au sud, on trouve l'île *de los Arroyos* et l'île *Larga*, l'une et l'autre entourées de bancs et sans mouillage. Ces bancs ainsi que celui qui existe entre l'île de los Arroyos et celle de *las Gamas*, et qui porte le nom de *Banco del Medio*, découvrent au loin à la basse mer, de sorte qu'on ne peut aborder ces îles qu'avec le flux et des embarcations d'un petit tirant d'eau.

La plus considérable des îles de la baie est celle de *las Gamas*[1], située au sud de la précédente; elle a environ dix-neuf milles de long et trois dans sa plus grande largeur; sa pointe australe n'est que par un étroit canal séparée de l'île de *los Chanchos* ou *Rasa;* celle-ci n'est aujourd'hui qu'un petit groupe de dunes formant la tête d'un banc que la marée basse laisse à découvert. L'île de las Gamas est celle dont le terrain est le plus élevé, et la seule qui, malgré son aridité, offre quelques pâturages. Elle n'est séparée de la côte que par un bras de deux milles de largeur, qui forme le port de *San-Blas*, dont le chenal se prolonge le long de l'île vers le nord, passe entre son extrémité septentrionale, nommée *punta del Elefante*, et le banc del Medio, et achève d'en faire le tour pour communiquer avec l'Océan; mais il faut ajouter que la profondeur de ce chenal diminue successivement et n'offre plus qu'une brasse d'eau dès qu'on remonte vers l'intérieur de la baie.

Les îles que je viens de nommer sont les seules qui existent aujourd'hui dans la baie de Todos-Santos, et celles qu'indiquent d'autres cartes, dans l'intérieur de cette baie et près de la côte, ne sont que des espaces peuplés de joncs, que la marée découvre, et qui, vus de loin, ont probablement trompé les premiers marins qui l'ont visitée.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. II, p. 35, la description de ces îles.

Le port de *San-Blas* était l'ancrage habituel des pêcheurs, lorsque les amphibies couvraient toutes les îles de la baie, et c'est de là qu'ils envoyaient leurs embarcations pour faire la chasse de ces animaux et rapporter leur graisse. Quoique ce port soit entièrement abrité des vents de sud et de sud-ouest, il ne l'est pas aussi bien de ceux du sud-est et de l'est, et la mer y est quelquefois très-houleuse. Outre cela, il y règne des courans impétueux, et lorsque ceux-ci sont favorisés par les vents, les navires ont beaucoup de peine à tenir. Le fond est de sable mêlé de gravier, et le mouillage se prolonge le long de la côte du sud vers l'ouest. Ce chenal, comme je l'ai déjà dit, fait le tour de l'île de las Gamas, et ne passe pas plus au nord que le banc del Medio; tout le reste de la baie, jusqu'au port de l'Union, n'est qu'un immense bas-fond, dont une grande partie découvre à marée basse, de sorte qu'on ne peut passer de l'un à l'autre port, en dedans des îles, qu'avec de petites embarcations. L'établissement du port de San-Blas est à une heure vingt minutes, et l'eau monte de trois mètres à trois mètres trente-trois centimètres.

La côte sud du port de *San-Blas* forme le côté nord d'une presqu'île triangulaire, à laquelle on a donné le nom de *Rincon de Jabalis;* les deux extrémités de ce canal, qui la forme, restent à sec à marée basse, tandis qu'on trouve encore trois et quatre brasses d'eau dans l'intérieur. Je présume que le Rincon de Jabalis était autrefois une île, et que le bras qui la séparait de la côte a été comblé par les sables que charrient les courans. Ce qui tend à appuyer cette conjecture c'est que le terrain en est plus bas, et qu'à l'ouest du canal se trouve une seconde ligne de dunes qui vient se rattacher par le sud à celles de la côte de l'Océan. La forme de cette presqu'île, permettant d'y mettre les bestiaux à l'abri d'un coup de main de la part des Indiens, et quelques pâturages qui s'y trouvent, ont engagé des habitans de Patagones à y former une *estancia*, quoiqu'il n'y ait d'autre eau potable que celle qui se recueille dans les bas-fonds à la suite des pluies. Plusieurs puits creusés par les pêcheurs donnent à un mètre de profondeur une eau plus ou moins saumâtre; mais une excavation semblable que j'ai fait faire dans les dunes a donné de l'eau douce qui provient de celle des pluies infiltrée et se conservant dans le sable.

La côte orientale du Rincon de Jabalis et une partie de la côte nord sont bordées de dunes; le reste de la côte jusqu'à la bouche du canal dont je viens de parler est plat, et la plage couverte de galets. A partir de ce canal tout le pourtour de la baie jusqu'aux bouches du Colorado se compose uniformément de coteaux peu élevés, qui offrent de nombreuses découpures, dans chacune desquelles l'écoulement des marées a creusé de petits ruisseaux. On en voit un au nord et près de la bouche du canal du Rincon de Jabalis, qui s'enfonce dans les terres au sud-ouest et va mourir à peu de distance d'une grande saline, nommée *Salina del Ingles*.

Les terrains qui environnent la baie de Todos-Santos sont arides, sablonneux, peuplés d'arbustes de diverses espèces, presque tous épineux et dégarnis de feuillage. L'herbe est rare, dure et ne croît que par touffes éparses; l'eau manque complétement, et ce n'est qu'après les pluies, d'ailleurs très-peu fréquentes, qu'on trouve quelques lagunes, telle que la *laguna Blanca*, sur le chemin du port de San-Blas à Patagones; mais

ces réservoirs se dessèchent totalement en une quinzaine de jours. Enfin c'est aux approches de cette baie que commence ce grand et triste désert, étendu des bords du Rio Colorado jusqu'à l'extrémité australe du continent américain, et des rives de l'Océan jusqu'au penchant des Andes; désert qui serait inhabitable, même pour les tribus errantes d'Indiens, sans quelques points plus favorisés de la nature, tels que les rives du Rio Negro, celles de quelques rivières du sud peu connues, les vallées des montagnes de San-Antonio, et des ramifications des Cordillères qui s'approchent de la côte et occupent d'autant plus d'espace que le continent se rétrécit davantage.

J'ai eu communication d'une suite d'observations faites aux mois de Décembre 1828 et de Janvier 1829 dans le port de San-Blas, par deux navires qui s'y trouvaient, l'un anglais et l'autre de la république, mais commandé par M. Dautan de Nantes; ces bâtimens, et le premier surtout, étaient munis de bons chronomètres et d'instrumens choisis. Le résultat moyen de ces observations simultanées, fixe la position géographique de leur mouillage, à 40° 33′ de latitude et 64° 41′ 30″ de longitude occidentale du méridien de Paris; et ce point a été lié à la côte par plusieurs relèvemens que j'ai faits en Janvier 1829.

Depuis la baie de *San-Blas* jusqu'à l'embouchure du Rio Negro la côte est plate et n'offre aucun abri; la mer y brise d'une manière effrayante sur des sables et sur des bancs de grès, dont quelques-uns découvrent à marée basse, et sur lesquels plusieurs bâtimens se sont perdus dans la dernière guerre entre Buenos-Ayres et le Brésil. Cette côte est bordée de dunes élevées sur un espace de vingt-quatre milles environ, jusqu'au point où commencent les grandes falaises *del norte*.

Par 41° de latitude se trouve l'embouchure du Rio Negro, le point le plus fréquenté et peut-être le plus périlleux de toutes ces côtes. Des bancs de sable et de petits cailloux, dont la forme et l'étendue varient continuellement, obstruent l'entrée de cette rivière, et présentent une barre étroite et d'un accès aussi difficile que dangereux. Le moindre vent occasionne une houle extraordinaire, et la mer brise avec une telle impétuosité que, dans les gros temps, le bruit s'en fait entendre jusqu'au village, qui en est éloigné de cinq lieues; aussi le navire assez malheureux pour s'échouer, est-il perdu sans ressources et disparaît-il en peu d'instans. Il ne reste à marée basse qu'un à deux mètres d'eau sur la barre, et la mer monte de trois mètres trente centimètres, de sorte que les bâtimens qui tirent plus de deux mètres d'eau ne peuvent fréquenter ce port, à cause de la grande levée qui règne presque toujours sur la barre; et ils pourraient y entrer tout au plus à la faveur de marées extraordinaires, comme l'ont fait quelques corvettes; mais, dans aucun cas, ils ne peuvent le faire sûrement sans pilote, car de plusieurs passes il n'y en a ordinairement qu'une ou deux de praticables, et qui ne tardent pas à cesser de l'être pour être remplacées par d'autres. Ainsi il y a une vingtaine d'années qu'on entrait généralement par la passe du nord, tandis qu'en 1819 on ne pouvait le faire que par les passes du sud-est et de l'est. Celle du sud était presque entièrement comblée par les sables. La violence et la durée des coups de vent obligent quelquefois à louvoyer pendant une quinzaine de jours avant de pouvoir entrer, et quoique la tenue soit

très-bonne, on ne peut guères mouiller extérieurement sans perdre d'ancre. L'établissement du port est à onze heures quinze minutes. Une fois la barre franchie, on est parfaitement abrité dans la rivière.

Le Rio Negro est la rivière la plus considérable qui se trouve du Rio de la Plata au détroit de Magellan, et il prend sa source dans de hautes montagnes, coule dans une vallée qu'il fertilise par ses inondations périodiques, et est entouré de déserts arides, de sorte qu'il n'y a d'habitables que les lieux que baignent ses eaux; mais ce qui donne à cette rivière un aspect tout particulier, c'est la forme même de la vallée qu'a creusée son cours, forme qui lui est commune avec celle des petites rivières qui découlent de la Sierra Ventana. Cette vallée a près de trois lieues de large à la hauteur du fort; mais, en général, sa largeur moyenne n'est que d'une lieue, et celle de la rivière, entre le fort et l'embouchure, de trois cents mètres environ. On n'est point conduit jusqu'au bord du Rio Negro, par une pente plus ou moins douce, comme il arrive ordinairement pour les bassins des rivières, mais le terrain s'abaisse brusquement et est souvent coupé à pic, de sorte qu'on peut se représenter le lit de ce fleuve comme un énorme et étroit sillon, creusé dans une surface assez unie d'ailleurs, et qui s'étend sans interruption depuis la Cordillère jusqu'à son embouchure. Le fond de ce ravin se compose de terrains bas, formés par les atterrissemens, et souvent inondés par les crues; on voit encore des endroits où des réservoirs d'eau se sont trouvés fermés et ne communiquent plus avec la rivière que lors des débordemens; celle-ci serpente dans cette prairie, s'approchant alternativement des hautes falaises qui la bordent et en baignant quelquefois le pied. Ses rives et les nombreuses îles qui gênent son cours sont couvertes de saules, que l'on commence à trouver à quatre lieues au-dessus de l'établissement, et que les habitans coupent pour leurs constructions. La largeur moyenne du Rio Negro, dans les endroits où il ne se partage pas en plusieurs bras, est d'environ cent vingt mètres; son cours est rapide, et ce qui le prouve est que la marée se fait à peine sentir au village qui n'est qu'à sept lieues de l'embouchure; car les bâtimens y restent toujours évités au courant. Il est navigable pour les bâtimens de haute mer jusqu'à deux lieues au-dessus du fort: plus haut, il faudrait des embarcations construites exprès. On peut se faire une idée de cette navigation par la relation de la reconnaissance qui en a été faite par Don Basilio Villarino[1]. Les gués sont très-rares, et le premier qu'on rencontre se trouve à une vingtaine de lieues du village, dans un endroit où les falaises opposées se rapprochent considérablement, et que, pour cette raison, on a nommé *Primera angostura;* ce qui est un passage presque obligé pour les Indiens qui veulent communiquer d'une rive à l'autre, et qui, sans cela, ont à remonter beaucoup plus haut et à faire un détour considérable; il serait par conséquent très-important pour la sûreté de l'établissement d'occuper militairement cette position. Les Espagnols avaient construit un petit fortin, nommé San-Xavier, qui servait de garde avancée, sur la rive droite à sept lieues au-dessus de l'établissement: de là il leur était facile de pousser des reconnaissances jusqu'au passage; aujourd'hui tout est abandonné.

---

1. Voyez p. 45.

Depuis la première *angostura* jusqu'à la barre, la rivière suit les falaises du nord, au pied desquelles il ne se trouve de terrains bas que dans les sinuosités de leurs contours, ce qui forme de petits espaces presque clos, auxquels les habitans donnent le nom de *potreros*, et qu'ils ensemencent jusqu'à environ quatre lieues au-dessus du fort. Toute la largeur du bas-fond se trouve ainsi au sud de la rivière; et il règne, de ce côté, une belle plaine, qui s'étend de l'embouchure à la *Primera Angostura*. Le terrain en est généralement plus bas que du côté du nord; il est marécageux en beaucoup d'endroits, et dans d'autres très-imprégné de sel. Mais dans tous les lieux où il est susceptible de culture, il annonce une grande fertilité, et offrirait des ressources à une nombreuse colonie.

Les falaises qui bordent la vallée du Rio Negro sont une continuation de celles de l'Océan, auxquelles elles se lient de part et d'autre. Dès qu'on sort de la vallée du Rio Negro, et qu'on gravit les hauteurs qui la terminent, on entre pour ainsi dire dans un autre monde, dont la nature change absolument d'aspect. Ce sont de vastes plaines entièrement semblables aux terrains qui entourent la baie de San-Blas. Un sol sablonneux et stérile, quelques touffes d'herbes éparses, des arbustes épineux, forment de cette contrée agreste une vaste solitude, dans laquelle on ne peut, sous peine de s'exposer à périr de soif, s'aventurer sans guide, et sans connaître le petit nombre de points où les eaux pluviales laissent quelque dépôt. Le contraste que forme ce triste désert avec la végétation animée qui couvre les bords du Rio Negro, augmente l'intérêt qu'offre cette grande rivière; il est facile de voir d'ailleurs, d'après la description qui précède, que la colonie de Patagones ou du Carmen pourrait, en d'autres mains, devenir très-florissante, et ouvrir une communication avec le Chili. Les dangers qu'offre la barre diminueraient beaucoup au moyen de bons pilotes, de bouées et des secours généreux qu'on trouve dans les ports fréquentés. Je crois que c'est l'absence de tous ces objets qui la rend si périlleuse aujourd'hui; et je suis persuadé que beaucoup de ports des côtes de l'Europe présentent autant de difficultés.

A partir de la *Punta de la Barranca del Sur*, située au sud de l'embouchure du Rio Negro, la côte s'infléchit et court de l'est à l'ouest pour aller former le grand golfe nommé Sac de Saint-Antoine (*Saco de San-Antonio*); elle ne reprend la direction nord et sud, qu'un peu au-delà du port de San-Antonio, qui se trouve ainsi dans l'angle nord-ouest du golfe, à dix myriamètres de la Punta de la Barranca del Sur. Dans toute cette étendue la côte est assez plate et bordée de hautes falaises coupées à pic, et dont toutes les marées viennent baigner le pied. Ces falaises présentent, avant d'arriver au port San-Antonio, deux interruptions, l'une nommée *Ensenada de Ros*, à deux myriamètres huit kilomètres de la Punta de la Barranca del Sur, et l'autre *Aguada de los Loros*, à la même distance plus au sud. Chacune de ces interruptions paraît être l'entrée d'un ancien bassin que la mer a comblé, et qui présente aujourd'hui l'aspect d'un vallon, dont le terrain est beaucoup plus bas que celui des hauteurs environnantes et d'une nature toute différente, puisqu'il se compose entièrement de dunes, en partie mobiles, en partie fixées. En creusant au pied de ces dunes on trouve de bonne eau à quelques

décimètres de profondeur, ce qui n'a jamais lieu dans les autres terrains de cette contrée. Il est assez ordinaire d'y trouver, après les pluies, de petits réservoirs naturels, où elle se conserve plus ou moins de temps. C'est un réservoir semblable, indiqué à des voyageurs par le vol d'une bande de perroquets, qui a fait donner au second de ces bassins le nom de *Agua de los Loros* (Eau des perroquets). La forme du port de San-Antonio diffère assez notablement de celle qu'indiquent toutes les cartes connues, mais M. Parchappe s'étant procuré une collection de plans originaux, levés à diverses époques par les officiers de la marine espagnole, il en a, dans le nombre, découvert plusieurs du Sac de Saint-Antoine, de la presqu'île de San-José, et un en particulier du port de San-Antonio, levé avec beaucoup de détails par le pilote Villarino. Il a cru devoir se conformer à ce dernier, parce qu'il lui a paru que jusqu'à l'époque où il a été dressé, le port avait été très-peu connu, fait dont il rencontre la preuve dans un autre plan du Sac de San-Antonio, levé par les marins de l'expédition de 1779, où, dit une note, le port de ce nom, tracé sous la forme généralement connue, ne peut servir que pour de petites embarcations, à cause des bancs de sable mouvant qui en obstruent l'entrée, tandis que les sondes de Villarino ne donnent pas moins de douze mètres d'eau dans cette même entrée. Il savait d'ailleurs qu'un pêcheur américain, qui a visité ce port, il y a peu de temps, y est entré sans obstacle, et il paraît seulement d'après sa relation que la situation de la passe a changé. Il est donc présumable que le travail de Villarino, qui indique plusieurs mouillages intérieurs, les bancs, les îles, les sondes, etc., mérite plus de confiance que celui des marins ses prédécesseurs, seul copié jusqu'à présent. D'après cet officier, le port de San-Antonio, tel que le présente la carte, est un bassin naturel qui a environ dix milles de l'est à l'ouest et six du nord au sud. Un grand banc en masque presque l'entrée, et laisse une passe d'un demi-mille de large, dont la position paraît changer avec le temps. Cette passe offrait au temps de Villarino dix à douze mètres d'eau; ensuite le fond augmente tout à coup jusqu'à quarante mètres, et dans le canal qui conduit au mouillage et qui se prolonge vers l'est jusqu'au fond du bassin, il varie entre 8, 7, 6 et 5 brasses, que donne la première moitié de son étendue, et 5, 4, 3 et 2 brasses qu'offre le reste, jusqu'au fond, où on peut mouiller par quatre brasses. Un large banc s'étend sur toute la côte nord du bassin et en défend l'approche; celui de l'entrée n'en est que le prolongement, et une ligne de bancs intérieurs qui se prolonge le long du chenal, le sépare de la partie nord du port et en rend l'accès difficile. Villarino n'indique aucune aiguade aux environs du port de San-Antonio. Je n'ai jamais entendu dire que les Indiens y séjournassent, ce qui annoncerait un manque absolu d'eau. Il y place plusieurs petites îles couvertes d'arbustes, et sur une pointe qui fait face à la passe, il a dessiné quelques hauteurs, sous le nom de *Cerro Blanco* et *Cerro Verde*; mais ce sont simplement des mamelons et non de vraies montagnes. Selon le même marin, l'établissement du port est à onze heures; les marées des quadratures sont de quatre brasses, et le fond est de sable gris, fin et de bonne tenue.[1]

1. La grande saline qu'on voit entre le port de San-Antonio et le ruisseau salé par lequel elle communique avec la mer, ont été placés d'après les renseignemens de M. Jones.

La côte qui borne le sac de San-Antonio à l'ouest présente, ainsi que tout ce golfe en général, beaucoup de fond, et les navires peuvent sans danger s'approcher de terre. Les falaises continuent sous la même forme. Au fond du golfe s'avance un cap élevé qui se découvre de très-loin, et qui forme l'extrémité d'une chaîne de montagnes portant également le nom de *San-Antonio*. On nomme ce cap *Punta de los Pozos* (Pointe des puits) parce qu'on y trouve, en s'enfonçant dans les montagnes, des puits ou réservoirs qui contiennent de bonne eau.

Le Sac de San-Antonio est borné au sud par la presqu'île de *San-Jose*, rattachée au continent par une langue de terre très-étroite, et dont la forme bizarre et très-remarquable donne naissance à deux grandes baies, celle de *San-Jose* et la *Bahia nueva ó sin-fondo* (la baie nouvelle ou sans fond). On n'a pu se procurer, sur la dernière, que très-peu de renseignemens; il paraît seulement qu'elle est très-profonde, que la mer y est très-mauvaise et que les côtes n'offrent point de bons mouillages. Quant à celle de San-José, elle est très-connue, à cause de l'établissement qu'y avaient formé les Espagnols. Elle offre un grand bassin de plus de huit lieues de profondeur, et dans lequel on navigue sans aucun obstacle; car on n'y rencontre ni bancs, ni îles, et l'on trouve partout un fond considérable, qui en certains endroits et dans la passe même s'élève jusqu'à quatre-vingts mètres; le long des côtes on en trouve six, huit et dix, et jusqu'à trente-six et quarante. L'entrée de la baie a quatre kilomètres de large et il y règne toujours beaucoup de houle, ce qui de loin ferait croire qu'il y a des brisans; mais cette agitation n'est due qu'aux courans, et elle disparaît avec ceux-ci, dès qu'on pénètre dans l'intérieur. Le fond est bon et l'on peut mouiller partout, néanmoins il est préférable de le faire à la côte du sud, parce qu'alors on est abrité des vents de sud-ouest et sud-est, qui sont très-violens. Les grandes marées sont de trois brasses et demie. Une note d'un ancien plan de la baie de San-José donne, pour y entrer, les instructions suivantes. Il faut suivre le quarante-deuxième parallèle jusqu'à ce qu'on aperçoive la Sierra de San-Antonio; alors on met le cap au sud, pour s'approcher de la côte, et l'on suit celle-ci, en se dirigeant à l'est jusqu'à découvrir l'entrée, qui se distingue de cinq ou six lieues. La déclinaison de l'aiguille aimantée était dans l'année 1824, 18° 46′ N. E.

Les terrains dont se compose la presqu'île de San-José sont les mêmes que ceux de Patagones et de toute cette partie du continent, c'est-à-dire sablonneux et de la plus grande stérilité; les hautes falaises de la côte offrent les mêmes couches et renferment beaucoup de corps fossiles, surtout une grande quantité de grosses huîtres. Toute la partie septentrionale de la presqu'île est couverte d'arbustes épineux et privés de feuilles, et la partie du sud est traversée longitudinalement par une ligne de dunes qui marquent l'ancien rivage de la mer, en attestant la prodigieuse différence du niveau des eaux de cette époque à celui d'aujourd'hui. Entre ces dunes et la côte du fond de la baie se trouvent des salines analogues à celles de Patagones, et il y a, en outre, plusieurs *Salitrales* ou bas-fonds couverts d'efflorescences salines. On ne rencontre d'autre eau potable que celle des petites lagunes qui se forment momentanément à la suite des pluies, et quelques faibles sources qui doivent leur naissance aux filtrations de la falaise et des hauteurs

environnant le bassin des salines. C'est une source semblable à laquelle on a creusé des réservoirs, qui fournissait l'eau nécessaire à l'établissement. Celui-ci se trouvait à l'extrémité de la baie; il en reste encore quelques vestiges. Nous avons fait connaître[1] l'époque de sa fondation, et l'on ne conçoit guère, si ce n'est la beauté du port, quels motifs ont pu déterminer les Espagnols à s'établir dans un aussi horrible désert. Il n'en est pas moins vrai que la colonie de San-José a subsisté jusqu'en 1810, époque à laquelle elle fut détruite par les Indiens. On peut même dire qu'elle était devenue florissante, car les bestiaux s'y étaient multipliés d'une manière d'autant plus surprenante que l'aspect du terrain ne laisse pas soupçonner que des troupeaux puissent y trouver de quoi subsister, et l'on ne sait trop où ils s'abreuvaient dans les fréquentes sécheresses d'un climat aussi aride. L'*estancia* ou parc des bestiaux était établi sur le bord de la grande saline, à cause des sources qui y aboutissent, et lorsque les Indiens attaquèrent l'établissement, le nombre des bêtes à cornes s'élevait de deux à trois milles. Depuis la destruction, les chevaux sont passés au pouvoir des Indiens et les vaches se sont répandues sur le continent, où leur nombre a prodigieusement augmenté. Elles viennent à certaines époques visiter en grandes troupes le lieu de leur origine, et lorsque l'eau manque dans la presqu'île, on suppose qu'elles se retirent sur les bords du Rio Valchita, qui coule au sud et à une quinzaine de lieues de San-José. On trouve aussi sur les bords de cette rivière beaucoup de chèvres, provenant de celles que nourrissait l'établissement. Dans le voyage que le lieutenant-colonel Cramer fit à San-José, en 1823, il ne put découvrir une seule vache sur la presqu'île, quoiqu'il visitât plusieurs points de la baie et qu'il s'enfonçât dans les terres; il aperçut seulement des traces et de la fiente sèche; mais en 1824 une expédition maritime, envoyée par des spéculateurs de Buenos-Ayres avec tout ce qui était nécessaire pour faire la chasse à ces animaux, en trouva la presqu'île couverte, et en détruisit dans le cours d'une année de vingt à trente milles, sans pouvoir se faire une idée exacte du nombre total qui y paissait à cette époque. Comme cette chasse avait pour but unique de se procurer des peaux, tous les animaux non adultes furent épargnés, et il est probable qu'aujourd'hui la perte occasionnée par ce massacre se trouve entièrement réparée.

Outre la baie de San-José et la baie Sans-fond, la côte orientale de la presqu'île présente par 42 degrés et demi de latitude, un troisième port, nommé par les uns *Puerto de Valdez* et par d'autres *Arroyo del Ingles*. Tout ce que j'en ai pu apprendre, c'est qu'un des bâtimens de l'expédition de la chasse aux vaches y séjourna pendant tout le temps qu'elle dura et que le mouillage en est bon, mais que l'entrée présente quelques difficultés.

Depuis le port de San-Antonio le tracé des côtes qu'offre ma carte est absolument le même que celui des cartes connues, et les plans manuscrits consultés paraissent avoir servi de base à leur construction.

La nudité des parties intérieures fait assez voir combien on a peu de données sur cette vaste étendue de terrains; mais je dois dire aussi que, lors même que celle-ci

---

1. Voyez *Partie historique*, t. II, p. 279, 283.

serait aussi bien connue qu'elle l'est peu, on n'aurait probablement qu'un petit nombre de détails à ajouter; car il résulte des renseignemens qu'ont fournis les Indiens et quelques voyages des habitans de Patagones, que le même aspect, la même stérilité, la même rareté d'eau qui se remarquent le long des côtes, règnent également dans les parties centrales du continent, et c'est seulement au pied des contre-forts des Andes et dans leurs vallées que la nature s'anime et que les ruisseaux entretiennent une végétation abondante. Quant aux détails que contiennent les cartes publiées jusqu'à présent dans l'étendue qu'embrasse la mienne, ils me paraissaient absolument apocryphes. L'enchaînement de rivières et de grandes lagunes, dont Brué et Arrowsmith composent le cours du Rio Negro et de ses affluens, est tout-à-fait idéal. La grande forêt et les lieux que sous des noms indiens ces géographes indiquent comme habités, sont également imaginaires; du 37.e degré de latitude au sud il n'y a de points habités d'une manière fixe, du côté oriental des Andes, que le fort du Tandil, celui de la baie Blanche et le village de Patagones; tout le reste de cette immense contrée ne connaît d'autres habitans que les bêtes fauves qui la parcourent, et quelques tribus nomades d'Indiens presque aussi sauvages qu'elles.

Les routes qui traversent cette triste région, et que les Indiens ont frayées de temps immémorial dans leurs voyages continuels, sont en très-petit nombre, et n'affectent que deux directions générales. Celles qui vont du sud au nord sont fréquentées par les Tehuelches ou Patagons dans les voyages qu'ils font des parties les plus australes du continent, où a lieu leur résidence habituelle, aux bords du Rio Negro et du Colorado; et par les Puelches et Aucas dans leurs courses de Patagones à la Sierra-Ventana et aux Pampas de Buenos-Ayres. Le petit nombre et l'invariabilité de ces routes prouve à la fois que la rareté de l'eau ne permet point aux Indiens qui les parcourent, de s'écarter des sentiers que l'expérience de leurs pères a tracés, et que les contrées latérales ne leur offrent aucun lieu où ils puissent séjourner pour leurs chasses. Il n'y a de chemins connus de l'est à l'ouest que ceux qui suivent les bords du Rio Negro et du Colorado; l'un et l'autre servant de moyen de communication aux Indiens des Pampas et à ceux qui habitent le revers oriental des Cordillères.

La plus fréquentée et la plus connue de toutes ces routes est celle qui conduit de la Sierra-Ventana à Patagones, en passant par le fond de la baie Blanche. Elle traverse l'Arroyo Manueleo près de son embouchure, et dans un endroit où cette rivière se partage en plusieurs petits ruisseaux formant un marais d'eau douce, que tous les voyageurs qui ont été par terre au Rio Negro ont traversé sans se douter de son origine; de sorte que le cours du Manueleo était entièrement inconnu avant le voyage de M. Parchappe à la baie Blanche. Cette rivière est le dernier des cours d'eau provenant des versans de la Ventana, qu'on traverse en allant au sud, et son bassin sert de limite aux bancs calcaires qui s'appuient sur la crête de ces montagnes. Au sud de ce bassin commencent les terrains siliceux, dont se composent toutes les plaines qui s'étendent vers le sud du continent; la végétation herbacée devient plus rare et les arbustes, au contraire, se multiplient de plus en plus. A peu de distance du Manueleo on atteint une ligne de dunes

élevées qui se prolonge du nord-ouest au sud-est et dont l'extrémité forme la pointe de *Vaca-loncoy* (Tête de vache). Ces dunes sont de sable mobile et très pénibles à gravir, tandis que celles qui composent une seconde chaîne qu'on rencontre sept lieues plus loin sont fixes et couvertes de végétation. Cette dernière va aboutir aux environs de la baie de Brightman et semble former un même système avec les dunes qui se prolongent sur l'île qui borne cette baie au nord : sa direction est parallèle à celle de la première, et l'une et l'autre semblent indiquer l'abandon successif que la mer a fait de ces terrains. De la seconde ligne de dunes au Colorado il y a dix lieues, et dans tout le trajet de la baie Blanche à cette rivière, on ne rencontre d'eau permanente, et on ne peut s'en procurer qu'en creusant au pied des dunes de Vaca-loncoy, où l'on trouve de l'eau passable. Des puits creusés par les Indiens, à moitié chemin du Colorado, au milieu de hautes touffes de glayeuils, sont comblés aujourd'hui, de sorte que les voyageurs font ordinairement tout leur possible pour parcourir ce long trajet en une seule journée.

Le Colorado, en temps ordinaire, se passe à gué, mais lors des crues, il faut le traverser à la nage, et l'on est souvent totalement arrêté et contraint d'attendre une diminution dans le volume des eaux. Cette rivière est moins considérable que le Rio Negro et présente un aspect entièrement différent; son cours n'est point enfermé dans une étroite et profonde vallée comme celui de ce dernier, et comme celui de tous les cours d'eau du versant méridional de la Ventana; mais la pente qui, de part et d'autre, conduit à ses rives, est douce et presque insensible. Ses bords sont couverts de saules, et le terrain dont ils se composent est tellement mou, quoique couvert de végétation, que les animaux inexperts qui s'avancent sur ces fondrières, s'y enfoncent de manière à ne pouvoir s'en tirer; aussi n'y a-t-il dans ces parages qu'un seul gué fréquenté des voyageurs. Aux approches du Colorado la stérilité générale de ces contrées diminue; la végétation devient plus épaisse et d'un vert moins éteint, et la nature semble se ranimer. L'étroit espace où le cours de ses eaux entretient la fraîcheur et la fertilité, forme une longue zone habitable, et dans laquelle séjournent habituellement quelques tribus indiennes, surtout les restes de la nation Puelche.

Le cours du Colorado n'a été tracé jusqu'à présent que d'une manière conjecturale, et l'on n'a encore aucune observation, ni même aucune donnée positive pour le tracer exactement. Le pilote Villarino, dans sa carte du cours du Rio Negro, a tracé environ 60 lieues de celui du Rio Colorado; à savoir, les sept premières lieues à partir de l'embouchure d'après ses propres observations, et le reste d'après les renseignemens des Indiens. Ceux-ci, dans leurs voyages des Cordillères aux Pampas, par les bords du Rio Negro, abandonnent ces derniers pour gagner ceux du Colorado, au point nommé *Choléhéchel*, parce que, disent-ils, c'est sur ce point que les deux rivières se rapprochent le plus. Or, la position de Choléhéchel est déterminée par le voyage de Villarino. Les Indiens disent qu'ils emploient deux jours à faire cette traversée, qui ne leur présente point d'eau, motif qui doit faire supposer qu'ils se hâtent autant que possible. On peut donc évaluer la distance parcourue dans chaque journée à dix lieues, ce qui est beaucoup pour les indigènes, surtout dans un terrain sablonneux et fourré où la marche

est pénible. La longueur de la traversée est donc de 20 lieues qui se réduisent à quinze ou seize en ligne directe, et l'on a ainsi un point du Colorado avec une exactitude assez satisfaisante. Entre ce point et les sept dernières lieues du cours de cette rivière, relevés par Villarino, on n'a d'autre point intermédiaire que celui où elle est traversée par le chemin de Patagones; encore ce point est-il très-rapproché de celui où se termine le travail de ce pilote; mais on aime à voir qu'en le déterminant par les distances qu'estiment les voyageurs et surtout l'itinéraire de Zizur, il concourt à indiquer avec les deux autres extrémités du cours du Colorado, une direction générale sans inflexion brusque, telle que celle qu'affectent généralement les rivières qui coulent dans des plaines et qui n'ont point d'obstacles à vaincre. Cette uniformité de cours est confirmée d'ailleurs par le rapport de l'expédition militaire qui côtoya cette rivière pendant une soixantaine de lieues en 1829. Il résulte également des renseignemens donnés par cette expédition et certifiés par tous les Indiens, que les terrains traversés par le Colorado, dans toute cette étendue, sont toujours sablonneux et arides, et qu'il n'y a que ses rives mêmes qui offrent quelques pâturages pour les bestiaux. La seule différence que présente cette nature sauvage est que les bois deviennent plus touffus et plus élevés.[1]

Les Indiens qui voyagent du nord au sud ne suivent cette route du Colorado, que lorsqu'ils veulent visiter l'établissement du Carmen, autrement ils remontent le fleuve jusqu'en face de la première Angostura du Rio Negro, ou plus haut, lorsqu'ils vont jusqu'à Choléhéchel.

Le Rio Negro a été tracé d'après ces observations, car son plan était entièrement inexact; mais malgré les fautes de calcul et de construction que Villarino a commises, et qui empêchent son travail graphique de s'accorder avec le vrai résultat de ses propres données, l'ensemble de son voyage une fois rectifié, coïncide tellement avec les renseignemens qu'ont fournis les Indiens tant à lui qu'au voyageur Don Luis de la Cruz, qu'on doit le regarder comme très-approchant de l'exactitude; et c'est, sans contredit, le document le plus précieux qu'on ait jusqu'à présent sur cette partie du continent américain. La navigation de Villarino sur cette rivière a été entreprise dans la saison la plus défavorable, car la grande crue périodique a lieu depuis le mois de Juillet jusqu'à celui de Février, et nul doute que, dans cette saison, elle ne pût servir à établir une communication directe avec Valdivia, si les Cordillères et les plaines qui sont à l'ouest de ces montagnes n'étaient occupées par les Aucas ou Araucanos, qui en ont chassé les Espagnols, après avoir ruiné toutes les villes que ceux-ci y avaient fondées. Le passage du *Portillo*, qu'il serait plus convenable d'appeler de *Huechum-lavquen* et qu'il ne faut pas confondre avec d'autres du même nom, facilite merveilleusement cette communication. C'est le seul que ne ferment jamais les neiges et où l'on soit parvenu à passer ces montagnes avec des charrettes. Il est remarquable que peu d'années après l'établissement des Espagnols, ces intrépides conquérans aient trouvé le

---

1. Voyez *Partie historique*, t. II, p. 161, la description de la route du Carmen au Rio Colorado, donnée dans l'excursion à l'arbre sacré du Gualichu.

moyen de se frayer un chemin au milieu de déserts qui maintenant paraissent impraticables, et non moins surprenant que la route qu'ils suivaient soit aujourd'hui complétement oubliée. Rien ne prouve mieux l'insouciance de ceux qui les ont suivis. On doit présumer néanmoins que les mêmes motifs qui obligent les Indiens à suivre invariablement certains sentiers, dans les voyages continuels qu'ils font à travers ces contrées, ont dû forcer les Espagnols à se diriger par les mêmes lieux et à côtoyer les mêmes rivières. Il est donc extrêmement probable que de Buenos-Ayres ils coupaient droit au Rio Colorado, en passant par la Sierra de la Ventana; qu'après avoir passé cette rivière, ils la remontaient jusqu'à la hauteur du Choléhéchel, et que là ils abandonnaient ses bords pour gagner ceux du Rio Negro et suivre le chemin que décrit Villarino.

On voit au reste d'après la peinture que nous fait ee voyageur des terrains que traverse le Rio Negro, qu'ils sont invariablement les mêmes depuis les côtes de l'Océan jusqu'au pied des Andes et ne se composent que de steppes inhabitables. La vallée qu'arrose cette rivière peut seule tenter l'homme d'y fixer son séjour, et encore les alluvions ne présentent-elles un terrain fertile que jusqu'au Choléhéchel. Passé ce point les bas-fonds sont presque aussi arides que les hauteurs, et, pour voir la nature et la végétation se ranimer, il faut atteindre les vallées de la Cordillère. Si jamais donc quelque nation tente de coloniser les bords de cette rivière, elle ne pourra guère y établir qu'une suite de postes militaires, incapable de réaliser le projet de communication avec le Chili, sans avoir préalablement soumis la nation des Araucanos, jusqu'à présent indomptable.

J'ai dit plus haut que les crues du Rio Negro avaient lieu depuis Juillet jusqu'en Février, c'est-à-dire en hiver et au printemps. Celles du Rio Colorado, au contraire, arrivent en été et en automne; différence qui s'explique très-facilement si l'on considère que la première de ces rivières prend sa source dans une partie de la Cordillère, où les neiges ne sont pas permanentes et se fondent en grande partie à l'instant même où elles tombent; tandis que l'autre est formée de la réunion de plusieurs bras qui tous descendent de points très-élevés de cette immense chaîne de montagnes. Ce n'est donc qu'à l'époque de la fonte des neiges que ces divers affluens doivent porter au Colorado le plus grand volume d'eau.

Du Rio Negro au sud, on n'a sur les parties intérieures du continent que des renseignemens très-vagues, et tout n'est, pour ainsi dire, que conjectural. Les seuls faits certains sont ceux qu'ont fait connaître les Indiens Tehuelches et qui sont confirmés par quelques voyages entrepris du village de Patagones à la presqu'île de San-José; ainsi l'on sait d'une manière positive que les montagnes qui forment le cap *Punta de los Pozos*, sont l'extrémité d'une chaîne connue sous le nom de Sierra de San-Antonio. De plus, quelques habitans du Carmen, qui ont été plusieurs fois au Choléhéchel assurent que de ce point on aperçoit les sommets de cette même chaîne, ce qui a fait supposer qu'à cette hauteur elle était éloignée de 25 lieues environ des bords du Rio Negro. A l'appui de cette conjecture vient le rapport des Tehuelches, qui disent que du Choléhéchel ils marchent un jour et une nuit au sud, c'est-à-dire une vingtaine de lieues, sans trouver d'eau, d'où l'on conclut qu'il n'en rencontrent qu'au pied du versant de ces montagnes où coule

probablement quelque ruisseau. De cette manière nous connaissons deux points de la Sierra de San-Antonio qui nous indiquent sa direction générale.

Entre la Sierra de San-Antonio et le Rio Negro s'étend une vaste plaine sablonneuse, nommée *Campo de San-Matias*, dont tous les naturels font une description épouvantable et qu'on pourrait appeler un désert au milieu du désert. On n'y trouve pas la moindre aiguade; aussi les Tehuelches, venant à Patagones, s'arrêtent-ils dans les vallées des montagnes et ne font-ils la traversée qu'après quelque grand orage, afin de profiter des petits réservoirs d'eau que laissent les pluies, si rares d'ailleurs dans cette région. Aucune rivière ne traverse cette plaine aride, et l'on voit que depuis son embouchure jusqu'à celle que Villarino a nommée *de los Hechiceros*, le Rio Negro ne reçoit aucun affluent sur sa rive droite, dans un espace de près de cent quarante lieues.

La sécheresse qui désole ces climats s'étend jusqu'aux montagnes de San-Antonio; car le peu de neige qui y tombe disparaît presque instantanément, et les pluies, comme nous venons de le dire, sont d'une rareté extrême; aussi ne donnent-elles naissance qu'à un très-petit nombre de faibles ruisseaux qui se perdent bientôt dans les sables de la plaine. On n'a indiqué que trois de ces ruisseaux, les seuls dont l'existence soit bien connue ou au moins présumée. Le premier a été traversé par tous ceux qui ont fait le voyage de San-José et notamment par M. Henri Jones. Lorsque celui-ci le passa il était entièrement à sec; mais en grattant le sable qui compose le fond de son lit, il trouva de suite de l'eau. Ce ruisseau a huit ou dix mètres de largeur et se décharge dans la mer un peu au-dessus du cap *de los Pozos*.

M. Jones revenait alors par terre du golfe de San-Jorge, où il avait fait naufrage en parcourant ces dangereuses côtes, toujours dans le but de la pêche des amphibies. Cet infatigable et malheureux pêcheur était accompagné d'un Indien Tehuelche, qui lui avait fourni un cheval et lui servait de guide. Comme il était tard lorsque nos voyageurs passèrent le ravin dont je viens de parler, et qu'ils n'avaient rien à manger, l'Indien proposa d'aller passer la nuit chez quelques-uns de ses compatriotes qui campaient dans une vallée peu éloignée. M. Jones y consentit et suivit son guide qui le conduisit par un chemin épouvantable, au milieu de précipices et de rochers. Les heures s'écoulaient, et la fatigue et la faim, réunies à l'âpreté du terrain, faisaient paraître énorme à l'Européen la distance que le flegmatique Tehuelche lui répétait sans cesse être très-courte. Enfin à une heure très-avancée de la nuit, on arriva tout à coup, par une gorge étroite, à une grande vallée, sans autre issue que celle par laquelle pénétrèrent nos voyageurs, et là ils trouvèrent sur le bord d'un petit ruisseau, quelques tentes d'Indiens où on leur donna l'hospitalité. C'est d'après cette relation qu'on a placé sur la carte le second ruisseau de la Sierra de San-Antonio. Quant au troisième on n'a de preuve de son existence que l'aiguade qu'indiquent les Tehuelches sur le chemin du Choléhéchel aux contrées australes et dont nous avons parlé. Le cours du *Rio de los Hechiceros* permet de croire que cette rivière prend aussi sa source dans les parties orientales de cette chaîne.

Les montagnes de San-Antonio sont granitiques, décharnées, et offrent le même aspect que celles de la Sierra de la Ventana, mais elles sont plus élevées. Elles paraissent servir

de limite aux plaines qui s'étendent, presque sans interruption, depuis le Rio de la Plata jusque par le 42.e parallèle; car le même voyageur assure qu'au sud de cette chaîne le terrain devient coupé et inégal, et qu'à partir du golfe de San-Jorge il est tout à fait montagneux.

Au sud de la *Sierra de San-Antonio* coule une rivière à laquelle Villarino donne le nom de *Rio Valchita,* nom qui appartient également à une tribu d'Indiens Tehuelches; mais ceux-ci la nomment aussi Chubut, ce qui, dans leur langage, signifie *saule,* parce que effectivement cet arbre croît en grand nombre sur ses bords. Cette rivière est à peu près de la force du Colorado, ses rives sont marécageuses, couvertes de plantes aquatiques et présentent les indices de fréquens débordemens; mais la partie supérieure de son cours et son origine sont absolument inconnues. Tout fait présumer cependant qu'elle prend sa source dans les Andes ou au moins à l'extrémité occidentale de la chaîne de San-Antonio, car l'aridité de ces montagnes du côté de l'est ne permet pas de croire qu'elles y puissent donner naissance à une rivière aussi considérable, ni même lui fournir des affluens de quelque importance. Les voyages des Tehuelches à la Cordillère, qui sont indiqués par la rencontre de ces Indiens avec les Aucas sur les bords du Limay-leúvú, rencontre dont il est question dans le voyage de Villarino, se font probablement en remontant le cours du Rio Valchita et en suivant le pied des montagnes de San-Antonio.

L'embouchure du Rio Valchita sort des limites de ma carte et ne se trouve indiquée sur aucune de celles qui ont été publiées jusqu'à présent. On raconte, à cet égard, que Malespina, officier distingué de la marine espagnole, et l'un de ceux dont les travaux hydrographiques ont le plus contribué à faire connaître les côtes de l'Amérique du sud, chercha en vain cette embouchure, et que ne la pouvant trouver dans l'anse où il la supposait être, il donna à celle-ci le nom de *Ensenada del Desengaño* (Anse du Désabusement); mais ce marin se croyait à tort dans l'erreur, et c'est effectivement bien là que se trouve l'embouchure du Valchita, par 43° 20′ de latitude. Il y a peu de temps qu'un pêcheur américain, mouillé dans cette anse et cherchant à terre une aiguade, découvrit, du sommet des dunes, quelques troncs desséchés de saules, ce qui indiquait évidemment de l'eau douce à proximité; il descendit aussitôt des hauteurs qu'il avait gravies, et à peine eut-il fait quelques pas pour tourner une pointe qu'elles forment, qu'il se trouva au bord du Rio Valchita et reconnut que son embouchure est masquée par les mêmes dunes. M. Jones avait également reconnu cette embouchure plusieurs années auparavant et même il s'y était introduit avec une petite goëlette. On lui doit quelques détails sur le Rio Valchita. Le banc de sable qui cache la bouche de cette rivière n'en permettrait pas l'entrée à de grands bâtimens.

SECONDE PARTIE.

Républiques du Pérou et de Bolivia.

CHAPITRE I.er

Première série de renseignemens spéciaux relatifs à la carte n.° 4, intitulée : CARTE GÉNÉRALE DE LA RÉPUBLIQUE DE BOLIVIA, *comprenant les itinéraires de Tacna (Pérou) à Santa-Cruz de la Sierra (Bolivia).*

---

§. 1.er *Observations géographiques spéciales à la province de Tacna (république du Pérou) et à l'intervalle compris entre ce point et la Paz (Bolivia).*

Débarqué à Arica, après avoir vu le Chili et Cobija, je pensai à reprendre mes itinéraires géographiques. Les environs d'Arica étant bien connus sous le rapport du littoral, je me contentai de relever, du sommet du *Morro* ou de la montagne voisine, les pointes neigeuses du *Tacora*, sur la Cordillère, et je les trouvai au N. 21° E.[1]

D'Arica je traversai la nuit pour me rendre à Tacna, afin de franchir les quatorze lieues sans eau qui séparent ces deux points. A Tacna, je commençai mes observations géographiques par relever tous les points remarquables de la vallée.[2]

La vallée de Tacna s'étend des derniers contre-forts de la Cordillère jusqu'à la mer, dans la direction du N. E. au S. O.; elle est bornée au N. O. par la côte de Caraca, qui l'accompagne presque jusqu'à la mer; au S. E. d'abord par les hautes collines de la *Yesera* et la *Cuesta d'Arunta*, et plus bas par la Cuesta de *Muelles*, qui convergent vers la vallée, en formant, entre chacune, autant de branches ascendantes de cette même vallée.

De la partie supérieure de la ville de Tacna je pris des relèvemens sur les points suivans. Les sommets neigeux des pics du *Tacora* sur le sommet de la Cordillère restaient : le premier au N. E. 5° E.; le second au N. E. 4° N.; le troisième au N. E. 20° N. Ces trois points s'aperçoivent à une grande distance de la côte en mer.

L'extrémité inférieure de la *Cuesta d'Arunta* reste au S. E. 10° S. à la distance de deux kilomètres et demi.

---

1. Toutes les directions ne sont pas corrigées de la déclinaison.
2. Voyez *Partie historique*, t. II, p. 365 et suiv., et p. 370 et suiv.

Comme de Tacna j'étais trop peu élevé pour voir l'ensemble de la vallée, je me rendis à l'extrémité de la pointe d'Arunta, et je gravis au sommet de cette côte d'où je pris les relèvemens suivans:

L'extrémité inférieure de la côte de Caraca reste au S. O. 11° O., à la distance d'environ 13 kilomètres.

L'extrémité de la côte de Muelles reste au S. O. 10° S., à la distance d'environ 8 kilom.

Le point où la route qui va à Arica monte la côte de Muelles, reste au S. 10° O.

L'extrémité d'une colline intermédiaire entre la colline d'Arunta et de Muelles reste au S. O. 15° O., à la distance d'environ 4 kilomètres.

Une haute montagne, qui pourrait bien être le Morro d'Arica, est au S. 3° E.

L'extrémité de la colline de la *Yesera*, en remontant la vallée, est au N. E. 13° E.

1.re Journée. *De Tacna à Pachia* (4 lieues de pays).

De Tacna la direction générale de la vallée jusqu'à Pachia est au N. 30° E., en montant une pente douce. (Toutes les distances indiquées sont réduites approximativement en distances qui me paraissent approcher de la vérité.)

N. E. 15° N. — 4 kil. En suivant le bord de la rivière, jusqu'au hameau de *Pocolualle*, où l'on rencontre des terres plus élevées.

N. E. — 1 kil. En montant sur cette partie élevée au N. de la rivière et suivant parallèlement à celle-ci jusqu'en face du hameau de *Casa-blanca* (Maison blanche), entouré d'arbres.

N. E. — 2 kil. Sur la même hauteur, jusqu'en face du hameau de *Calana*, situé près de la rivière.

N. E. — 1 kil. 500 m. En suivant la même hauteur. On est en face de l'extrémité inférieure de la côte de la Yesera, à la distance d'un kilomètre et demi; et de l'entrée d'un embranchement de la vallée, non cultivée faute d'eau.

N. 10° E. — 3 ½ kil. A Pachia. On descend d'abord dans le fond de la vallée; on traverse sur la rive gauche de la rivière qu'on suit jusqu'à Pachia, paroisse assez considérable. La colline de Caraca est infiniment plus élevée qu'au bas de la vallée; elle s'incline au N. 15° E. pour aller rejoindre les derniers contre-forts de la Cordillère.

De Pachia l'extrémité inférieure de la colline d'Arunta à l'entrée de la vallée reste au S. 20° O. — L'extrémité inférieure de la montagne de la Yesera est au S. 4° E. — L'extrémité supérieure de ce lambeau de montagne est à l'E. 1° N. à la distance d'environ 4 kilom. Un peu au-dessus de Pachia le petit ruisseau de Tacna se divise en deux. L'un des bras vient d'une vallée spéciale, nommée *Caliente* (d'une source chaude qui s'y trouve) et située au N. 15° E., tandis que la route prend l'autre vallée, située au N. E. 10° E.

Pachia me paraît être à 12 kilomètres, distance réelle de Tacna.

2.e Journée. *De Pachia à Palca* (7 lieues de pays).

N. E. 10° E. — 8 kil. De Pachia jusqu'à l'entrée de la *Quebrada* (ravin) de Palca, on monte sur une pente assez rapide, au milieu de cailloux et de blocs arrondis de

porphyres, et d'un terrain aride, de l'aspect le plus triste. A l'entrée du ravin à gauche sont deux maisons d'Indiens.

N. E. (Direction générale.) — 8 kil. (distance réduite), à Palca. On entre dans le ravin, ayant de chaque côté de très-hautes montagnes déchirées; on suit tantôt le lit du ravin, tantôt les parois escarpées, en montant toujours rapidement et faisant d'innombrables détours. Plusieurs petits ravins latéraux viennent de chaque côté au ravin général, et les montagnes s'élèvent de plus en plus. Enfin au hameau de *Chuncaloy*, à 2 kilomètres (distance réduite), avant d'arriver à Palca, on commence à trouver, pour la première fois, un peu d'humidité dans le ruisseau sec jusqu'alors.

Palca, village, est situé sur la pente S. E. du coteau. J'ai évalué la distance réelle de Pachia à Palca à 16 kilomètres, tandis qu'on la regarde comme ayant 7 lieues de pays, et le temps qu'on emploie à faire ce trajet annonce au moins cette dernière distance, par les détours de la route.

3.ᵉ Journée. *De Palca au pied sud du Tacora* (8 lieues de pays).

N. E. — 1 kil. En partant de Palca, on suit d'abord la rive droite du ravin, ou pour mieux dire la pente sud. Le ravin, couvert de broussailles, a ses coteaux de plus en plus escarpés, les pentes raides et souvent très-difficiles à gravir. Les montagnes s'élèvent de plus en plus.

N. E. 30° E. — 1 kil. Jusqu'à l'endroit où le ravin se bifurque, un rameau suit au N. E., tandis que la route prend plus à l'E.

E. — 1 kil. 500 m. On entre dans le bras de l'E., bien plus escarpé. La route suit le fond du ravin, tantôt sur des fragmens de roches, tantôt sur les pentes les plus abruptes.

N. E. 20° E. — 2 kil. Dans le fond du nouveau ravin de plus en plus difficile.

E. 20° S. — 500 m. Dans le même ravin.

S. — 500 m. Dans des défilés affreux.

N. E. — 1 ½ kil. En gravissant une côte jusqu'au sommet d'une montagne et faisant des détours sans nombre.

N. E. — 2 kil. 100 m. environ. Du sommet de cette première montagne on aperçoit, à la distance et dans la direction donnée, la route sur le faîte d'une autre chaîne de montagnes dite de *Cachun*. On descend dans une vallée profonde, où coule un ruisseau; on passe entre deux monts isolés du fond de cette vallée, dont les parois sont abruptes, et l'on monte avec toute la peine imaginable jusqu'à la cîme de la montagne, qui forme la crête occidentale de la Cordillère proprement dite. Cette chaîne, dirigée N. O. et S. E., n'est pas à moins de 4500 mètres au-dessus du niveau de la mer. A l'O. ce sont les pentes occidentales de la Cordillère, à l'E. on domine le *grand plateau occidental* des Cordillères, élevé de 4400 mètres (terme moyen) au-dessus des Océans. Du point où passe le chemin, on est en face du pic neigeux du Tacora, situé à l'E. 5° N., à une distance que j'évaluai à 4 kilomètres en ligne

droite. Au nord de ce premier pic sont les autres qui ont été relevés de Tacna. Ils sont isolés, tout en dépendant d'une chaîne, dirigée au N., placée sur ce plateau.

S. E. 10° E. — 2 kil. On descend sur une pente assez raide, au milieu de rochers nus et arides, jusqu'à un ruisseau nommé *Rio de Azufre* (rivière de soufre). Cette rivière qui sort des solfatares du Tacora est couverte d'efflorescence; et ses eaux chargées de sulfate de fer, empoisonnent tous les animaux qui en boivent. Elle se dirige au S. E. pour se réunir à près de 16 kilomètres de distance au Rio de Tacora, dont il sera question plus loin.

E. 43° S. — 2 kil. 200 m. Comme on doit tourner le pied méridional du Tacora, on passe le Rio de Azufre et l'on suit, non loin de ce ruisseau, un terrain couvert de blocs isolés de trachytes.

E. 14° S. — 3 kil. En suivant les mêmes terrains et s'éloignant du ruisseau. De ce point on voit le village du *Tacora* à un peu plus de 4 kilomètres à l'E. S. E.

E. 20° N. — 4 kil. Les deux premiers kilomètres se font en montant une très-légère éminence, couverte de cailloux, qui forme une langue et s'achève un peu au sud du village du Tacora, et traversant cette éminence jusqu'à trouver, de l'autre côté, des terrains plus bas, qui, après la même distance, mènent au point de *Pascana*, c'est-à-dire sur un lieu où l'on peut s'arrêter pour faire manger les mules. Non loin de là est un petit ruisseau qui coule au milieu d'efflorescences salines, et se dirige, sous le nom de Rio de Tacora, au sud pour se joindre au Rio de Azufre. Cette rivière alors suit longtemps les plateaux sous le nom de Rio de Tacora, puis traverse la chaîne du Cachun et va se jeter à la mer, sous le nom de *Rio de Lluta*, dont les eaux ne sont pas potables.

Les environs des points où je me trouvais sont tout à fait plats, en partie couverts d'efflorescences salines d'un beau blanc. De ce lieu, la montagne du Tacora reste au N. O. 25° O. à la distance de 6 kilomètres. — Le village du Tacora, habité par des Indiens aymaras, peut-être le plus élevé du monde, puisqu'il est à 4344 mètres[1] au-dessus des Océans, est au S. à 3 kilomètres et demi environ. — La montagne du *Niyuta* est à l'E. 15° N. à près de 8 kilomètres. — Deux autres montagnes qui forment chaîne avec celle-ci, sont au S. E. 5° S. à la distance de 16 à 20 kilomètres environ, et forment avec le Niyuta, d'autres montagnes intermédiaires, une chaîne dirigée au S. E. — La montagne du *Chipicani*, près de la chaîne d'*Ancomarca*, reste au N. 10° O. à une distance qu'on peut évaluer à 16 kilomètres.

Tous ces pics sont couverts de neiges éternelles, et sur le plateau règne constamment un froid piquant et une grande raréfaction de l'air.

4.e Journée. *Du Tacora à la Pascana d'Ancomarca* (7 lieues de pays).

N. E. 13° N. — 3 ½ kil. Comme sur ce point il y a interruption complète de la chaîne des Cordillères, on suit un plateau horizontal, sur le bord de la plaine couverte

---

1. Mesure prise par M. Pentland.

d'efflorescence, en passant plusieurs petits affluens également couverts d'efflorescences salines, sur un terrain tourbeux et souvent fangeux.

N. 30° O. — 1 kil. 200 m. Un des affluens plus fangeux que les autres, force à faire un détour pour en aller doubler la source.

E. 40° N. — 1 kil. Sur la même plaine.

N. — 3 kil. 700 m. Sur la même plaine, en passant encore plusieurs petits affluens jusqu'au faîte de partage des eaux, marqué sur ce point par une très-légère colline couverte de graviers. De ce point on voit au S. que tous les affluens passés se dirigent au Rio du Tacora, tandis qu'on aperçoit à l'E. un grand lac nommé *Aracoyo*, qui reçoit les eaux du versant opposé.

O. 40° N. — 1 kil. En traversant la colline jusqu'à la plaine de l'autre côté.

N. 27° E. — 8 kil. 600 m. Dans l'espace de 3 kilomètres et demi on suit une plaine basse, et l'on traverse successivement 3 grands ruisseaux qui viennent de l'O. et se dirigent à l'E., à moins de 4 kilomètres de distance, vers le lac d'*Aracoyo*, dont le diamètre peut être de 4 kilomètres. Tous les bords du lac et des ruisseaux sont également couverts d'efflorescences salines d'un beau blanc. Derrière, à l'E. N. E. et au S. E. sont des montagnes non couvertes de neige. — On suit 2 kilomètres sur une plaine sèche, qui sépare le versant du lac, et l'on arrive au bord du *Rio d'Ancomarca*, qui descend des montagnes de l'ouest, et se dirige au N. E. pour se jeter plus loin dans le Rio Mauré. C'est cette rivière dont on veut détourner les eaux pour les faire descendre dans la vallée de Tacna. — On passe le Rio d'Ancomarca; on traverse des plateaux presque horizontaux, et l'on trouve, à un peu moins de 3 kilomètres, un ruisseau qui descend des montagnes du Chipicani, et va à l'E. se réunir à un kilomètre de là au Rio d'Ancomarca. — A moins d'un kilomètre (700 m. environ), après avoir passé une colline, on descend dans une petite vallée où l'on trouve un autre petit ruisseau qui vient, au pied d'une colline trachytique, former un petit lac de quelques centaines de mètres de diamètre; c'est la pascana ou halte obligée des muletiers.

On se trouve alors à l'O. 10° N. du Chipicani, l'un des points les plus élevés des pics isolés du grand plateau occidental. — Le Tacora est au S. O. 10° S. — Le *Niyuta* est au S. 10° E.

5.e Journée. *D'Ancomarca au Rio Tuyuncani* (8 lieues de pays).

E. — 900 m. Pour tourner l'extrémité de la colline trachytique, dont les coteaux forment des falaises escarpées.

N. — 2 kil. En suivant le pied oriental de cette même falaise, jusqu'à un ruisseau qui vient de l'O. se jeter à un kilomètre de là dans le Rio d'Ancomarca. De ce point de jonction le Rio d'Ancomarca se dirige au N. E.

N. 41° E. — 7 ½ kil. Jusqu'au *Rio de Mauré*. — A 3 kilomètres et demi sur des cendres trachytiques et le terrain le plus aride, on arrive à un premier ruisseau encaissé, et coulant à l'E., vers le Rio d'Ancomarca. — A 2 kilomètres plus loin, on voit un

second ruisseau semblable au premier, mais bordé de très-hautes falaises trachytiques. Le Rio Mauré, la rivière la plus considérable du plateau, coule dans un lit d'une extrême profondeur entre deux murailles escarpées, d'une hauteur prodigieuse d'environ 800 mètres de roches trachytiques. Il est large et roule un grand volume d'eau. Il prend naissance à une grande distance au S. O., parcourt encore les plateaux pendant quelque temps, et va plus au S. E. traverser les montagnes et se jeter sur le plateau bolivien dans le *Rio Desaguadero*.

N. 30° O. — 1 kil. On descend par une pente très-rapide au Rio Mauré, on en traverse le courant rapide, mais peu profond, large de près de 50 mètres, jusqu'à l'entrée d'un ravin de l'autre rive.

N. 40° E. — 1 kil. En remontant le ravin de l'autre côté, gravissant une pente rapide.

N. 25° E. — 2 kil. Jusqu'au Rio Chuluncani. On continue de gravir assez longtemps, jusqu'à une très-haute colline, on le passe et l'on se trouve dans la vallée du Chuluncani, qu'on traverse; l'on s'arrête de l'autre côté, dans une vallée latérale. Le Rio Chuluncani se dirige à l'O. et va à 4 kilomètres se réunir, à ce qu'on assure, au Rio Mauré.

6.ᵉ Journée. *Du Rio Chuluncani à la fin de la vallée du Delinguil* (8 lieues de pays).

N. — 2 kil. En remontant sur une pente rapide le ravin dans lequel j'étais.

N. E. — 1 kil. En gravissant une côte jusqu'au sommet de celle-ci.

N. 20° E. — 1 kil. 300 m. En tournant autour d'une montagne que je laissais à droite, jusqu'à un ruisseau, qui en descend.

E. 23° N. — 3 ½ kil. En passant plusieurs ruisseaux qui descendent de la même montagne, et vont former une vallée qui descend à l'O. S. O. vers le Rio Mauré, et montant ensuite jusqu'au sommet de la chaîne du *Delinguil* ou du *Chuluncani*. Cette chaîne, dirigée N. O. et S. E., est la limite orientale du grand plateau occidental et en même temps de la Cordillère proprement dite, parallèle à la chaîne occidentale du Cachun; elle borne, de ce côté, la chaîne des Cordillères, et sert aussi de limites entre les républiques du Pérou et de Bolivia.

De ce point, je voyais à la fois le Tacora au S. 35° O. — et l'Illimani, dépendant de la chaîne orientale au N. E. 25° E., de sorte que de Tacna à l'Illimani je n'avais que trois directions pour une distance de plus de deux degrés et demi en droite ligne.

N. E. — 1 kil. 300 m. En descendant une pente très-rapide, sur le versant oriental de la Cordillère vers le plateau bolivien; le sentier traverse d'abord des terrains rocailleux, puis il prend le bord d'un ravin où coule un petit ruisseau. Ce ruisseau court au N. N. E. jusqu'en face d'*Ayjaderia*, reçoit plus bas d'autres ruisseaux, et vient former le Rio de Santiago, l'un des affluens du Desaguadero.

N. 3° O. — 2 kil. 200 m. Je laissai les bords du ruisseau pour suivre un coteau en pente, traversé par des ruisseaux tourbeux qui descendent des montagnes de l'ouest et vont à l'est se réunir au ruisseau dont on a parlé, sur les bords duquel sont beaucoup d'habitations d'Indiens, dépendant du hameau de Calacote. J'arrivai à une haute colline trachytique.

N. 30° E. — 1 ½ kil. On traverse cette colline, l'un des contre-forts des montagnes qui se dirige à l'E.; on descend dans une autre vallée tourbeuse où coule un ruisseau, qu'on passe, et l'on arrive à une seconde colline presque parallèle. Entre l'extrémité de ces deux collines, à l'E., à peu de distance du chemin, est le bourg de Calacote; on passe la seconde colline et l'on suit quelque temps le versant S. O. des montagnes jusqu'au ruisseau d'*Aïjaderia*.

E. 10° N. — 3 kil. On suit le ruisseau d'Aïjaderia pendant un kilomètre et demi environ jusqu'à sa jonction, dans le fond d'une vallée unie, au ruisseau du Delinguil. On traverse celui-ci, en passant sur sa rive droite; on le descend sur cette rive en traversant un affluent assez grand qui descend du S. au N. de la chaîne de Chuluncani. Le point où l'on s'arrête est une large vallée, couverte de pelouses ou de petits buissons aromatiques. Les muletiers appellent cette halte *Pascana de Aïjaderia.* Les montagnes assez éloignées partout se rapprochent sur ce point comme pour former un détroit.

7.e Journée. *De la Pascana d'Aïjaderia jusqu'à San-Andres* (8 lieues de pays).

E. 10° N. — 3 ½ kil. Sur la rive droite du Rio de Santiago je longeai le pied de montagnes peu élevées d'où descendent quelques ravins à sec, et au dernier kilomètre, je débouchai dans la grande plaine de Santiago, qui s'étend au N. jusqu'au Rio Desaguadero, sur une grande distance et au S. E. à une plus grande distance encore.

E. 15° N. — 2 kil. Jusqu'au bourg de *Santiago de Machaca.* On traverse une plaine sablonneuse, à peine marquée de quelques ondulations, et couverte de petits buissons de plantes aromatiques où paissent beaucoup de troupeaux. Santiago est un bourg habité par des Indiens aymaras, situé sur une très-légère colline. Le Rio de Santiago passe à près de 2 kilomètres à l'O.

E. 8° N. — 12 kil. Direction générale jusqu'au bourg de *San-Andres de Machaca.* — On fait d'abord cinq kilomètres et demi dans une plaine uniforme, formée de terrains sablonneux et couverte par endroits d'efflorescences salines jusqu'au *Rio Seco* (rivière sèche), ravin qui vient du S. S. E. et court au N. N. O., vers le Desaguadero. — A 3 kilomètres dans la même plaine on arrive à une colline de grès peu élevée, dirigée presque N. O. et S. E. — De cette colline on descend dans une plaine où coulent plusieurs ruisseaux, à sec une grande partie de l'année. Ces ruisseaux qui viennent du S. E. en trois bras, entre deux petites collines, se réunissent au N. O. et forment le *Rio Tacave.* On arrive enfin à une autre colline parallèle à la première, sur le haut de laquelle, à son versant N. E., est situé le bourg de San-Andres de Machaca. La seconde colline s'étend à 4 kilomètres seulement au N. O. Au S. E. ces deux chaînes se prolongent au loin.

De San-Andres, l'Ilimani reste au N. E. 20° E.

8.e Journée. *De San-Andres au Rio Desaguadero* (6 lieues de pays).

N. E. 30° E. — 16 kil. De San-Andres, on descend une pente très-douce, sur une

plaine sablonneuse, à peine ondulée par quelques inégalités peu sensibles. A moitié chemin, on passe à droite de trois petits lacs, et à peu de distance du Desaguadero on laisse à gauche une lagune assez large. On arrive ensuite au Desaguadero, sur le point de douane, nommé *Crasacara*, où se trouvent quelques maisons, qu'habitent les employés de la douane. La rivière du Desaguadero sort de la *Laguna de Titicaca* ou de *Chuquito*, située au N. O., elle parcourt tout le grand plateau bolivien pour aller à 240 kilomètres environ se perdre dans la *Laguna de Panza*, province de Poopo, comme j'aurai plus tard occasion de le dire. Le cours d'eau est large de 100 mètres environ, et le courant en est assez rapide.

9.e Journée. *Du Desaguadero à l'Apacheta de la Paz* (8 lieues de pays).[1]

N. E. — 1 ½ kil. Une fois de l'autre côté du Desaguadero, j'en suivis les rives, en le remontant jusqu'à un grand coude.

N. E. 15° E. — 4 kil. En laissant le bord de la rivière, on se dirige entre deux collines peu élevées.

N. E. — 2 kil. En passant une première et ensuite une seconde colline de grès, qui sont dirigées N. O. et S. E.

N. E. — 1 ½ kil. Jusqu'à une troisième colline plus élevée que les deux autres, mais dirigée de même. Celle-ci s'achève bientôt au N. O. en formant un coude.

N. 25° E. — ½ kil. On gravit cette colline.

N. E. — 3 kil. En descendant cette haute colline et entrant dans une vallée où courent plusieurs ruisseaux, dirigés comme les chaînes.

E. — 6 kil. En se dirigeant et montant sur une grande chaîne dont la direction est parallèle aux autres. On passe devant deux collines intermédiaires à droite et deux à gauche, interrompues sur le point où passe la route.

E. 30° N. — 4 kil. C'est la direction et la distance que je relevai du sommet de cette première montagne, au point où passe la route au sommet de l'Apacheta de la Paz, qui est en face. La halte a lieu dans la vallée, entre ces deux montagnes, près de quelques cabanes de bergers aymaras. La vallée est dirigée comme les chaînes du N. O. au S. E.

10.e Journée. *De l'Apacheta de la Paz à Viacha* (8 lieues de pays).

On gravit, dans un ravin pierreux et difficile, la chaîne dite *Apacheta de la Paz*, la plus haute de ces plateaux, dirigée N. O. et S. E. Du sommet, je relevai l'Ilimani, au N. E. 25° E.

E. — 1 kil. On descend sur une pente rapide.

---

1. Ces deux journées, 9.e et 10.e, sont moins positives pour les directions partielles que les précédentes. Une chute m'ayant rendu le service d'un bras peu facile, je ne maniais pas facilement les instrumens; mais les directions générales sur l'Ilimani, prises à San-Andres et à l'Apacheta de la Paz, viendront rectifier ces détails. Ces dernières sont plus certaines.

N. E. — 2 kil. La pente, très-tortueuse et très-rapide, suit un petit ruisseau tourbeux, qui descend de la chaîne.

N. E. — 5 kil. Le ruisseau s'élargit en recevant, de droite et de gauche, plusieurs affluens. On en suit les bords tantôt d'un côté tantôt de l'autre, selon les inégalités du sol. Le ruisseau coule bientôt dans une vallée, bordée de montagnes, où l'on voit beaucoup d'habitations d'Indiens. A un kilomètre, avant la fin de la direction suivie, les montagnes s'achèvent à droite, mais celles de gauche, plus éloignées, continuent toujours. De ce point le ruisseau, sous le nom de *Rio Seco*, se dirige au N. O. vers le lac de Chucuito.

E. 20° N. — 2 kil. On laisse le ruisseau et à travers une plaine sablonneuse jusqu'au sommet d'une colline dont la direction est encore N. O. et S. E.

E. 30° N. — 3 kil. Du sommet de la colline on en voit une seconde semblable. L'intervalle est formé d'une vallée sablonneuse cultivée, où sont de petits lacs, et au pied de la seconde colline s'étend un large espace couvert d'efflorescences salines.

N. 25° E. — 6 kil. Du sommet de cette seconde colline au bourg de *Viacha*. En descendant de cette colline, parallèle aux autres, se montre à droite, d'abord, un petit lac salé, et l'on passe vis-à-vis de l'extrémité de deux autres collines qui viennent également s'achever à droite. A moitié de la distance il existe à gauche un assez grand lac distant de 3 kilomètres de Viacha.

11.e Journée. *De Viacha à la ville de la Paz* (7 lieues de pays).

N. 28° E. — 20 kil. C'est la direction générale de Viacha à la colonne qui, sur le bord du ravin de la Paz, marque le sentier à suivre. Au N. E. de Viacha, à la distance de deux kilomètres, est le hameau de *los Arroyos*, ainsi nommé d'un ruisseau qu'on passe et qui se dirige au N. O. vers le lac de Chucuito : de ce point on traverse une plaine uniforme, d'abord sablonneuse, puis remplie de fragmens de rochers anguleux jusqu'à la colonne.

N. 40° E. — 1 kil. De la colonne, placée sur le bord du ravin, ou de la *Quebrada de la Paz* on aperçoit la ville à une grande profondeur au fond de ce ravin : pour y arriver, on descend sur une pente caillouteuse des plus rapides, en faisant beaucoup de détours. La ville est située des deux côtés du Rio de la Paz[1]. Le Rio de la Paz descend au N. N. E. des montagnes couvertes de neige de la chaîne orientale. A l'O. les bords du ravin forment des falaises, coupées presque perpendiculairement. A l'E. sont les contre-forts très-rapides de la Cordillère orientale.

Le thermomètre de Fahrenheit a donné à l'eau en ébullition dans un vase d'argent 191°.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. II, p. 403 et suiv., la description que j'ai donnée de cette ville et de ses environs.

§. 2. *Observations géographiques spéciales à l'intervalle compris entre la Paz et Cochabamba (Bolivia), en suivant le versant oriental de la Cordillère orientale.*

† *Itinéraire de voyage de la Paz à Chulumani (Yungas).*[1]

1.re Journée. *De la Paz à Calacota* (3 lieues de pays).

La direction générale du ravin de la Paz qu'on suit toujours est N. O. et S. E.

S. E. — 3 kil. De la ville de la Paz on monte d'abord presque à l'E. une légère côte, et l'on trouve, de l'autre côté, à un kilomètre de la ville, le hameau et le ravin de *Potopoto*. Dans ce ravin descend avec fracas, du nord, un torrent qui se dirige au sud et va, en face du *bourg de los Obrages*, se réunir au Rio de la Paz. On suit la hauteur non loin de la rive droite du torrent jusqu'à un pont, sur lequel on le passe, et très-peu après on arrive au bourg de los Obrages, situé non loin du Rio de la Paz, sur la rive gauche.

S. E. — 4 kil. 200 m. On suit les bords du Rio de la Paz, d'abord sur la rive gauche, puis sur la rive droite, et ensuite sur la rive gauche. Les pentes latérales sont toujours abruptes, et l'aspect de ce profond ravin est des plus sauvages. Néanmoins on voit çà et là quelques parties cultivées. A la fin de la distance on découvre d'abord sur la rive droite un ruisseau qui descend pour se réunir à la rivière; on en trouve ensuite un second qui descend de la rive gauche, et s'y réunit un peu plus bas que le premier.

E. 10° S. — 2 kil. On abandonne les bords du Rio de la Paz et l'on remonte sur une pente douce jusqu'au hameau de *Calacota*, formé d'une vaste ferme, et situé dans une petite vallée latérale où coule un ruisseau vers le Rio de la Paz.

Le Rio de la Paz descend toujours dans la même direction; il tourne un peu à l'E. S. E. jusqu'au pied de l'Illimani, au-delà duquel il franchit la Cordillère par une coupure de celle-ci, et descend au N. E., dans la province de Yungas, où nous devons le retrouver.

2.e Journée. *De Calacota à Palca* (4 lieues de pays).

E. 10° N. — 3 ½ kil. On monte sur une petite colline dont on suit la pente N. deux kilomètres, à un demi-kilomètre plus loin on laisse à droite, à très-peu de distance, le village d'*Opaña,* situé à mi-côte dans un ravin, et l'on continue de monter sur une pente très-rapide jusqu'au sommet de la chaîne d'*Ocacucho,* dont la direction est N. O. et S. E. De ce point une des montagnes neigeuses de la Cordillère orientale se montre au N. O. 10° N. — L'Illimani est à l'E. 10° N.

E. 10° N. — 2 kil. On descend vers le ravin de *las Animas* (des revenans), par des pentes très-raides, fortement accidentées. On voit le hameau de las Animas à un demi-kilomètre au N.

---

1. Voyez *Partie historique,* t. II, p. 425 et suiv., pour les détails de cet itinéraire.

E. — 2 ½ kil. En suivant le fond du ravin de las Animas, au milieu des terrains les plus accidentés du monde, c'est-à-dire, qu'on se trouve dans un véritable gouffre.

E. 30° N. — 2 kil. 200 m. On continue de suivre le même ravin, dont les bords s'élèvent perpendiculairement de plus de 300 mètres et surplombent sur la tête du voyageur. Le sentier est le ruisseau lui-même. Le dernier kilomètre se fait en laissant le ravin, qui se dirige au S. E. et va se réunir plus loin au Rio de la Paz, et remontant obliquement dans le ravin de Palca, qui du N. au S. vient se réunir au ravin de las Animas. Le bourg de Palca est à un demi-kilomètre de cette jonction, dans un ravin dont les maisons éparses occupent les deux pentes. L'église néanmoins est à l'O. Ce bourg dépendait à cette époque (1830) de la province de Yungas.

3.[e] Journée. *De Palca à Cajapi* (8 lieues de pays).

De Palca jusqu'au sommet de la Cordillère orientale les habitans comptent 3 lieues. Mes distances réduites m'en donnent moins de deux.

N. 6° O. — 1 kil. On suit à gauche du ravin, au pied de hautes montagnes arrondies, jusqu'au hameau de *Huanca-Pampa*.

N. 35° E. — ½ kil. En suivant la même rive, en montant toujours.

N. E. — 2 kil. En passant un ruisseau qui vient sur la même rive se jeter dans le ravin.

N. E. 10° E. — ½ kil. En remontant toujours du même côté du ravin.

N. 35° E. — ½ kil. *Idem.* A la fin de cette distance les montagnes neigeuses du sommet de la vallée restent au N. 30° E.

N. E. 20° E. — ½ kil. Montant toujours dans le ravin. Les montagnes latérales s'élèvent de plus en plus. La nature devient plus sauvage.

N. 35° E. — ½ kil. Montant toujours.

N. 15° E. — 1 kil. On rencontre les premières neiges et l'eau en partie glacée; cela n'empêche pas qu'il n'y ait un hameau de pasteurs nommé *Ojacucho*. Les montagnes voisines sont déchirées.

N. E. 10° E. — 1 kil. De montée raide, du chemin le plus difficile, jusqu'à la Cruz, sur le sommet de la crête de la Cordillère orientale. Tout sur ce point est glacé; le froid et la raréfaction de l'air y sont très-sensibles. D'un côté à l'O. sont des montagnes sèches, arides; à l'E., au contraire, lorsque les nuages s'ouvrent, on plonge sur le bleu sombre des forêts qui revêtent les montagnes bien au-dessous. Ce point est élevé d'au moins 4500 mètres. On voit au N. et au N. O. d'autres pics neigeux, et les chaînes aiguës vont en s'abaissant à l'E.

E. 37° N. — 4 kil. De la crête on aperçoit au loin, à une grande distance au-dessous, le hameau de *Tajesi*, placé sur la pente de la montagne, à trois lieues de distance par le chemin, mais que j'évaluai à 4 kilomètres en droite ligne. La pente est si rapide qu'on y a pratiqué des gradins sur lesquels on descend. On a d'abord, sur la moitié de la distance à gauche, un ruisseau qu'on traverse ensuite et qu'on laisse à droite; il forme la source du *Rio Chajro*. Le terrain devient moins accidenté auprès de Tajesi, qui est encore situé au-dessus de la zone où commence la végétation ligneuse.

N. 20° E. — 2 kil. On descend toujours sur une pente rapide jusqu'au bord du ruisseau, qu'on passe ensuite.

N. 20° O. — 2 kil. On commence à trouver la zone de végétation ligneuse; on descend toujours suspendu au-dessus du ravin, sur la pente de la montagne. A un kilomètre on voit en face, déjà à une grande distance au-dessous, un autre ravin se réunir au premier, il paraît venir de l'O. de montagnes couvertes de neige.

N. E. — 1 kil. Sur le même coteau, descendant toujours au milieu de la végétation qui est alors très-variée et active.

N. E. 25° E. — 1 kil. Sur le même coteau jusqu'au hameau de *Cajapi*, composé de quelques maisons isolées, comme suspendues au-dessus du torrent.

4.ᵉ Journée. *De Cajapi à Yanacaché* (6 lieues de pays).

N. 40° E. — 1 kil. En descendant le coteau, sur une pente rapide, jusqu'à un affluent méridional du Rio de Chajro, qui vient du S. S. O. de la Cordillère orientale. A son point de jonction, cet affluent se divise en deux bras et forme une petite île.

N. E. 35° E. — 1 kil. On traverse le premier bras pour entrer dans l'île, et l'on monte au sommet d'une montagne que forme l'île, où est situé le hameau de *Pongo*, formé de quelques maisons d'Indiens.

N. 10° E. — 1 kil. On descend la montagne jusqu'au point où le second bras vient se réunir au Rio de Chajro, qu'on traverse en face du hameau de *Chajlia*, situé sur la droite de la rivière.

N. — 2 kil. On suit quelques instans la rive gauche du Rio Chajro, mais ensuite on l'abandonne pour suivre la pente des montagnes, jusqu'à un point d'où l'on voit le bourg de *Yanacaché*.

N. E. — 6 kil. Du point où l'on aperçoit Yanacaché on monte pendant trois heures sur des pentes des plus rapides, au-dessus de précipices affreux, souvent par des gradins taillés dans le roc, au milieu de terrains boisés. On s'élève ainsi d'au moins 1000 mètres au-dessus du torrent jusqu'à la crête de montagnes, où est situé le bourg de Yanacaché, perché au milieu des nuages. De l'autre côté de la montagne coule le *Rio de Chupé*, qui, parallèlement au Rio Chajro, descend de la Cordillère. On voit du bourg celui de *Chirca*, qui en est à sept lieues à l'E. 15° N. sur une montagne.

De Yanacaché à Chupé (2 lieues de pays).

E. 5° N. — 6 kil. De Yanacaché on suit la crête de la montagne, pour arriver au bourg de *Chupé*, en descendant et marchant sur le côté de la crête, à mi-hauteur de la pente, par des chemins affreux, au milieu de bois épais. Chupé, grand bourg, habité, comme Yanacaché, par des Indiens aymaras, est également placé au sommet de la crête de montagnes, qui sépare les torrents Chajro et de Chupé. A moitié distance entre les deux bourgs on voit, sur la rive droite du Rio Chajro, se réunir un affluent de peu d'importance, qui vient du S. O., mais qui est séparé par de hautes montagnes du Chajro lui-même, et un second affluent qui s'y réunit encore, du même côté, en face de Chupé. Ces affluens, ainsi que plusieurs autres dont nous

parlerons, descendent d'une chaîne qui paraît suivre E. et O. à une distance de près de deux à trois lieues, au sud de Chupé. Les montagnes de l'autre côté du Rio de Chupé au N. paraissent plus élevées que la crête où le bourg est bâti.

De Chupé à Chirca (5 lieues de pays).

E. 20° N. — 12 kil. De Chupé on voit parfaitement *Chirca*, situé au sommet d'une montagne, sur la rive opposée du Rio Chajro. On compte cinq lieues de distance que j'évaluai, en ligne droite, à 8 kilomètres. — On descend d'abord 3 kilomètres sur la crête en faisant beaucoup de détours. A peu de distance avant d'en avoir atteint l'extrémité, on voit le Rio Chajro recevoir un nouvel affluent méridional qui n'est pas plus considérable que les autres. En descendant toujours on arrive à l'extrémité de la montagne, au pied de laquelle se joignent le Rio de Chupé et le Rio Chajro, qui continue à porter le dernier nom. — On traverse cette rivière et l'on suit le penchant du coteau, sur la rive droite, un kilomètre jusqu'à un quatrième affluent méridional du Rio Chajro, mais plus faible que les autres. — A 3 kilomètres plus loin, sur la même rive, on arrive à un cinquième affluent méridional, plus considérable que tous les autres. Le chemin est très-accidenté et très-difficile, au milieu des montagnes les plus déchirées. — Il reste une montée très-longue et très-rapide, qu'on peut évaluer, en ligne droite, à 2 kilomètres jusqu'au bourg de Chirca, grand bourg. Au pied de la montagne on voit au N. couler le Rio Chajro; et sur la côte opposée, à mi-montagne, on voit le bourg de *Milluhualla* au N. 42° O., à la distance d'environ 4 kilomètres en droite ligne. On voit encore à 8 kilomètres environ en droite ligne au N. quelques degrés à l'E., le bourg de *Coripata*, situé sur la pente du Rio de Chajro, qui alors porte le nom de *Rio de Tamampaya*.

Chirca est situé sur un des rameaux latéraux de la chaîne qui descend de la Cordillère. Ce rameau va s'achever à l'E., tandis qu'il se rattache au sud par un autre bras à la chaîne principale. Toutes les montagnes des environs sont déchirées et abruptes.

De Chirca à Chulumani (3 lieues de pays).

E. 5° S. — 4 kil. En partant de Chirca, on suit toujours le versant nord de la même chaîne de montagnes boisées, pendant deux lieues de pays que, par les détours, j'évaluai à 3 kilomètres.

E. 7° N. — 1 ½ kil. On descend ensuite sur une pente rapide jusqu'à Chulumani, capitale de la province de Yungas [1], située sur le penchant de l'extrémité de la montagne, et beaucoup moins élevée que Chirca.

Comme tous les points habités sont au sommet des montagnes, afin de fuir les fièvres intermittentes, de Chulumani on en aperçoit plusieurs. Je me rendis sur une pointe de rochers au-dessus du bourg, d'où je pris les relèvemens suivans:

Le bourg de *Lasa* se voit à l'E. 5° S.; on compte par le chemin sept lieues de distance, que j'évaluai en ligne droite à 12 kilomètres.

La ville de *Lansa* ou *Irupana* est au S. E. 15° E. à cinq lieues de chemin, que je réduis

1. Voyez *Partie historique*, t. II, p. 434.

en ligne droite à 10 kilomètres environ. Ces deux points sont placés sur les contre-forts occidentaux d'une chaîne qui part du pied de l'Illimani et suit le cours du Rio de la Paz, séparée de la chaîne de Chulumani par trois lits parallèles de rivières.

Derrière le bourg naissent des torrens dits le *Rio Condoriri*, qui se trouve à l'O. 30° S., et le *Rio Ariguayo* qui est au S. 30° O., séparés l'un de l'autre par la côte de *Yancacola*. Ces deux torrens se réunissent au S. 30° de Chulumani, en formant le *Rio Icaclata*, qui coule au N. E. jusqu'au pied de la côte même de Chulumani, à l'E. 30° N., où il vient s'y réunir, du N. 7° E.; le torrent dit Rio de San-Martin qui descend de montagnes élevées situées en face de Chulumani. Cette rivière sous le nom de *Rio de Chulumani* coule à l'E. S. E. jusqu'à l'E. 25° N. de Chulumani à la distance d'environ 5 kilomètres, où il reçoit à droite le *Rio Cutusuma;* il suit la direction E. 25° N. entre deux très-hautes montagnes, et reçoit plus loin à droite encore le *Rio Puri,* qui naît près d'Irupana, et plus bas le *Rio Chicopi,* qui prend naissance au N. de Lasa. Toutes ces rivières coulent ensemble jusqu'à se réunir au Rio Tamampaya et plus bas encore au Rio de la Paz.

++ *Itinéraire de voyage de Chulumani (Yungas) à Cochabamba, par les provinces de Yungas, de Sicasica, d'Ayupaya et de Quillacollo.* [1]

De Chulumani à Irupana (5 lieues de pays).

S. E. 15° E. — 10 kil. environ en ligne droite. On descend d'abord 2 kilomètres à l'E. 5° N. la côte de Chulumani jusqu'au Rio Icaclata, par un chemin très-incliné; de l'autre côté l'on monte au S. S. E. la côte de *Lilota* 3 kilomètres jusqu'au sommet où est situé le village de *Cocovalla*. On descend ensuite à l'E. une pente rapide de 2 kilomètres jusqu'au *Rio Cutusuma,* qui sur ce point est formé d'un affluent de gauche, plus petit que lui, nommé *Solacama*. Toujours à l'E. on monte la côte rapide de *Chicanoma,* un kilomètre. On la descend dans la même direction un kilomètre et demi jusqu'au Rio Puri, d'où l'on n'a plus qu'à monter une côte difficile, jusqu'à la ville d'Irupana, située à mi-côte d'une haute montagne.

Le nom de cette ville a été récemment changé en celui de *Lanza,* en mémoire d'un des plus chauds défenseurs de l'indépendance, le *général Lanza,* victime de son courage dans les guerres civiles. Elle est placée sur un des contre-forts de la chaîne de *Sila-labra* ou *Coropata,* dont la direction générale est N. E. et S. O.

D'Irupana, le bourg de Lasa est au N. 30° E., à la distance d'environ 6 kilomètres, sur un autre rameau de la chaîne de Coropata. On voit encore, sur le coteau N. du Rio de Chulumani, au N. 12° E., le village de *Tajma*, à près de 12 kilomètres de distance réelle.

D'Irupana à Cijuata (11 lieues de pays).

E. 30° S. — 2 kil. En sortant d'Irupana, on monte constamment sur le contre-fort où la ville est située, jusqu'au sommet de la chaîne dont il dépend. Du sommet de cette chaîne, dont nous avons donné la direction, on voit parfaitement l'Illimani,

1. Voyez *Partie historique,* t. II, p. 442 à 470.

que je relevai au S. O. 10° O. Cette direction servira à corriger les erreurs de distance qui existent dans les évaluations partielles de l'itinéraire, prises depuis le départ de la Paz.

La chaîne de Coropata, sur son versant au Rio de la Paz, est divisée en rameaux latéraux, séparés par autant de ravins. Le rameau sur lequel je devais descendre se nomme *Cuesta de Colipampa*, il forme un arc et s'incline au N. E. En prenant les ravins et les côtes qu'on rencontre en remontant, on trouve d'abord le *Rio Chica* et le *Rio Lahui*, petits torrents se réunissant à mi-côte pour former le *Rio Porocota*, qui se jette dans le Rio de la Paz à l'E. 35° S. du point d'observation. Au delà est la *Cuesta Huila-huila* et de l'autre côté le *Rio Sucumarin*. Après une seconde côte vient le *Rio Chuncamayo*.

En énumérant les contre-forts de la chaîne et les ravins que je reconnus dans une excursion faite au N., on voit, en descendant de l'autre côté de la Cuesta de Colipampa, le *Rio de San-Juan Mayo*, qui se réunit au Rio de la Paz au-dessous du confluent de celui-ci avec le *Rio Meguella*, la côte de *San-Juan Mayo* et au delà le *Rio Nogalani*.

E. 35° S. — 4 kil. Je relevai le confluent du *Rio Porocota* au Rio de la Paz, où je devais passer. On compte cette distance pour 3 lieues, je l'évaluai à 4 kilomètres en droite ligne. On descend d'abord sur la Cuesta de Colipampa, dont on abandonne la crête à moitié distance; on la laisse à gauche pour aller rejoindre, par des pentes rapides, la rive gauche du Rio Porocota, sur le point nommé la *Vega*. On débouche enfin dans la grande vallée où court le Rio de la Paz, qui, après avoir contourné le pied de l'Illimani, passe la Cordillère et descend ensuite sur le versant oriental.[1]

La vallée est formée sur ce point au S. E. par la haute chaîne de l'*Hospital*, abrupte et sans torrens latéraux, et par la Cuesta de Coropata, dont nous avons parlé, toutes deux parallèles. La vallée, large de plus d'un kilomètre, est couverte de cailloux, transportés par les eaux et offre l'image du chaos.

E. 30° N. — 4 kil. On compte de ce point deux lieues jusqu'au confluent du Rio de la Paz au *Rio Meguilla*. Je fis en droite ligne la distance indiquée, en traversant deux fois le lit de la rivière.

N. E. 20° E. — 1 kil. En inclinant vers la rive droite jusqu'au point où s'achève brusquement la Cuesta de l'Hospital, et où, de ce côté, vient se jeter le volumineux Rio de Meguilla. Ces deux rivières réunies prennent le nom de *Rio de la Paz*, qui suit au N. une assez grande distance. Il reçoit ensuite à droite le Rio de Suri, et va plus bas rejoindre le *Rio Tamampaya*, dont nous avons parlé.

S. E. — 2 ½ kil. On abandonne le Rio de la Paz pour remonter sur la rive gauche du Rio Meguilla, au pied de la *Cuesta de l'Hospital*, au milieu de magnifiques forêts.

S. E. — 2 kil. Je traversai la rivière et suivis la rive droite jusqu'en face du point où le Rio Meguilla descend du sud pour se réunir au *Rio Cañamilla*, bien plus fort que l'autre. Dans l'intervalle, j'avais vu se réunir, sur la rive gauche, un torrent qui

---

1. Voyez p. 140.

descend de la Cuesta de l'Hospital, et du côté opposé, le petit ruisseau dit *Lujumani-chico*, qui descend de la montagne de Lujumani.

S. E. — 1 kil. 400 m. On laisse le Rio de Meguilla et l'on remonte sur la rive droite le Rio Cañamilla, en passant un ravin de la côte et en voyant un autre vis-à-vis nommé *Rio levlica*, tandis que la côte qui le sépare du Rio de Meguilla se nomme Cuesta Meguilla.

S. E. — 6 kil. On traverse la rivière et l'on suit la rive gauche au pied des montagnes. Sur la rive gauche on passe, à 3 kilomètres, devant un petit affluent de la rive opposée, appelé *Rio Lujumani;* à un kilomètre plus haut, sur la rive qu'on suit, le *Rio Peridone;* à trois autres kilomètres, le Rio Tacla qui, bien plus large que les autres, descend de la Cordillère; on se trouve alors au pied de la montagne où est situé le bourg de *Cijuata.*

E. — 2 kil. En montant une côte très-raide jusqu'à Cijuata, habité par des Aymaras, et singulièrement bâti, à l'extrémité occidentale d'un rameau de montagnes élevées, qui descendent des Cordillères, en suivant la direction S. S. O. jusque vis-à-vis Cijuata, puis elles tournent à l'O. N. O. en séparant le cours des Rios Cañamilla, Meguilla et de la Paz, du *Rio de Suri.*

Cijuata est entouré de montagnes dont tous les rameaux convergent au N. vers une vallée, et au S. vers une autre, en formant un vaste cirque; et ces cours d'eaux se réunissent ensuite au pied de Cijuata. Je m'établis hors du village, accompagné de l'alcalde, et je relevai les points suivans et les détails intermédiaires dont je dessinai la forme et les détours. Au S., en partant de la colline même où est situé Cijuata, le premier petit affluent se nomme *Chahuara*, séparé du ruisseau *Salitre* par la côte de *Locotara.* Ces deux cours d'eaux s'unissent à l'E. 5° S.; vient ensuite la côte de *Pincaluna*, de l'autre côté de laquelle est le *Rio Pucara-chico*, puis *Pucara-grande*, qui s'unissent au sud et coulent aussi au fond de la vallée jusqu'au sud, où ils s'unissent aux autres torrens. Une grande côte, nommée *Unucuchu* sépare ces affluens du *Rio Palca* qui, bien plus considérable, vient des Cordillères. Celui-ci reçoit de l'O. un petit ruisseau nommé *Naranjani* et descend au fond de la vallée, où au S. O. 5° O. il s'unit aux autres rivières déjà citées. A l'O. 25° S. ces rivières qui suivent la vallée reçoivent encore le *Rio Tacla*, qui lui aussi descend du sud des Cordillères éloignées. Au N., en partant de la colline de Cijuata, les ruisseaux *Charuina* et *El Camaji* s'unissent. Les *Rio Amachina* et *Lliluta* viennent ensuite et se réunissent aussi au N. 23° E. Ces deux cours d'eaux descendent la vallée jusqu'au N. E. 8° E. où ils se joignent pour n'en former qu'un, qui coule une certaine distance et reçoit à l'O. 20° N., le *Rio Camacora*, le dernier affluent avant la jonction générale qui a lieu au pied de la côte de Cijuata. (Il serait difficile et d'ailleurs beaucoup trop long de décrire ici les détails de noms et de directions de toutes les petites collines, figurées sur mes manuscrits graphiques de la vallée.)

De Cijuata à Cajuata (4 lieues de pays).

S. 40° E. — 5 kil. De Cijuata je relevai la gorge de montagne où je devais franchir la

chaîne, d'où part le contre-fort de Cijuata. J'évaluai la distance à 5 kilomètres, quoiqu'elle soit comptée pour deux lieues de route. On monte toujours sur des coteaux boisés jusqu'à la crête.

E. 40° S. — 3 ½ kil. On compte deux lieues de descente très-rapide sur le versant opposé de la montagne jusqu'à *Cajuata*, village placé sur la pente d'une montagne au-dessus du *Rio de Suri*.

De Cajuata, on voit le sommet élevé de la montagne du *Biscachal* au N. E. 10° E., à distance réelle mesurée de cinq kilomètres et demi. Je voulus la gravir; je me dirigeai à l'E. un kilomètre et demi, en descendant au bord du Rio de Suri, puis je pris la rive droite de cette rivière, jusqu'au delà du *Rio Ullumani*, et je montai ensuite pendant une demi-journée jusqu'au sommet du Biscachal, qui un jour entier me servit d'observatoire. J'y mesurai une base de 1000 mètres au N. O. 5° O. De l'extrémité N. de la base je relevai l'Ilimani à l'O. 10° S. et de l'autre à l'O. 5° S., direction qui peut servir à fixer pour les distances parcourues depuis Irupana, mais qui ne peut, par suite du peu d'ouverture de l'angle, donner une distance bien positive à l'Ilimani.

Cette base me donna de l'extrémité nord le bourg de Suri au S. O. 5° S., le bourg de Cajuata au S. O. 10° O., la distance réelle du premier à dix kilomètres et demi, la distance réelle du second à cinq kilomètres et demi.

Au S. 20° O. se montrait, à une grande distance, la chaîne neigeuse de la Cordillère de la Cruz. A l'E. j'avais une grande vallée qui court N. N. O. et qui se réunit à la vallée de Suri au N. O. 10° N., à la distance d'environ 6 kilomètres. Des montagnes qui bornent cette vallée, l'une très-haute, nommée *Cotapata*, est au S. E. 25° E. Les premiers affluens de cette vallée où coule le *Rio de las Vacas*, naissent à une grande distance, des montagnes souvent couvertes de neige de *las Vacas*, situées à l'E. 8° S.; puis la chaîne qui borne la vallée de l'autre côté montre depuis las Vacas jusqu'au nord des sommets mamelonnés que je relevai successivement : le *Balconani* à l'E. 7° N., un second à l'E. 13° N., un troisième à l'E. 15° N., un quatrième au N. 30° E. La continuité de la chaîne du Biscachal me montrait au S. E. 17° E. la montagne du *Suticollo*, au S. 30° E. un autre pic plus éloigné. Par-dessus toutes les autres montagnes, on aperçoit au loin une chaîne neigeuse, nommée *Cargadero*, qui reste au N. E. Je relevai beaucoup d'autres détails, placés sur mes plans particls.

Le Rio de Suri naît des montagnes neigeuses du S. 20° O., il court au N. E. jusqu'au delà de Cajuata et tourne au N. O.

De Cajuata à Suri (3 lieues de pays).

S. 18° O. — 5 kil. 300 m. C'est la direction générale et la distance réelle déduite de la base mesurée au sommet du Biscachal. En partant de Cajuata, on fait des détours sans nombre, sur la pente orientale de la montagne pendant 4 kilomètres, en passant successivement trois ravins, affluens du Rio de Suri, et les côtes qui les séparent, à peu de distance au-dessus du Rio de Suri. On descend ensuite sur le bord de cette rivière, on la passe et il ne reste plus qu'à gravir une côte des plus rapides

pour arriver à Suri, bourg situé au sommet de la montagne, qui n'est qu'un contre-fort de la chaîne du Biscachal, dont les sommets élevés, situés à près de 8 kilomètres à l'E. 30° S. de Suri, se nomment *Subluché*.

De Suri, dernier village de la province de Yungas, je pris, par un réseau de rumbs des relèvemens sur tous les points remarquables, de manière à pouvoir construire une carte approximative des environs. Il serait trop long de retracer ici ce travail, dont une réduction se trouve dans la carte.

De Suri à Inquisivi (11 lieues de pays).

S. — 1 kil. De Suri on suit la rive droite du Rio de Suri, à une assez grande distance sur les contre-forts des montagnes du Subluché.

O. 40° S. — 2 kil. En descendant un kilomètre vers un vaste ravin qui descend de l'E. S. E. du Subluché où coule le *Rio Surupe*, et remontant la même distance jusqu'au sommet d'une autre côte rapprochée du Rio de Suri et nommée *Villa-Cruz*.

S. 10° E. — 1 kil. En suivant le même coteau très-accidenté.

S. — 3 kil. Sur le même coteau, passant deux petits ravins et un très-grand, qui vient de l'E. S. E. des montagnes du Subluché, nommé *Rio Ciringani;* on suit encore jusqu'à la colline de Rosasani, au delà de laquelle on abandonne le Rio de Suri, qui descend du S. 36° O. des Cordillères, pour entrer dans une vallée latérale, appelée *de la Plata*.

S. E. 10° S. — 7 kil. On fait d'abord 2 kilomètres, en suivant le penchant de la côte de Rosasani jusqu'au Rio de la Plata, qui coule au milieu de la vallée. On voit, un peu avant d'y arriver, sur l'autre rive, le hameau de *Toriri*. On passe le Rio de la Plata, qui n'est qu'un ruisseau, et l'on suit la rive opposée, en remontant la vallée, et s'éloignant de plus en plus du ruisseau, jusqu'au hameau de *Charapaccé*, placé presque au sommet d'un coteau en partie cultivé. Dans ce trajet on a traversé successivement cinq ravins, affluens du Rio de la Plata. Les deux premiers n'ont pas de noms; les autres, dans l'ordre où je les passai, se nomment *Castilla*, *Qumuni* et *Chahuara*. La vallée de la Plata, formée par des montagnes peu élevées, se dirige S. E. et N. O. De Charapaccé la montagne du Subluché reste au N. 35° E.

S. E. 10° S. — 4 kil. En remontant toujours la vallée jusqu'au sommet de la montagne de *Cota-Suyo*, qui suit N. E. et S. O., prend plus loin le nom de *Sejal*, et sert de ligne de séparation entre la province de Yungas et la province de *Sicasica*. Le sommet de cette chaîne, très-élevé, sépare le versant au Rio de Suri du versant au *Rio Cotuma*, l'un des affluens du *Rio Sacamboya*. De ce point on voit le Rio Cotuma descendre du S. 10° O. des Cordillères neigeuses, et prendre la direction à l'E. jusqu'à l'instant où il s'unit plus bas au *Rio de Colquiri*.

S. 42° E. — 6 kil. Je relevai Inquisivi dans cette direction et j'évaluai la distance réelle; car on compte trois lieues de route. Pour atteindre Inquisivi, il faut d'abord descendre une côte très-rapide et boisée pendant quatre kilomètres, distance réelle, évaluée à deux lieues, jusqu'au Rio Cotuma, torrent des plus rapides, qui coule

dans un lit profond. On le passe sur un pont de branchages, et l'on monte, en faisant mille détours, une côte escarpée et très-difficile, jusqu'à Inquisivi, bourg d'Indiens aymaras, situé au milieu de coteaux peu inclinés, cultivés, et dominés par des montagnes à sommets mamelonnés et non déchirés comme ceux de Yungas. Le point le plus élevé reste au S. 15° O. et se nomme *Cuisiri*. Accompagné de l'alcalde, je pris, comme dans les autres villages, des relèvemens sur tous les points visibles et les noms de tous ces lieux. Sur la montagne du Sejal je relevai les points culminans au N. 10° O., au N. 15° E. et à l'E. 20° N. Les ruisseaux qui en descendent vers le Rio Cotuma, sont le *Coñota* et le *Canquichica*, qui se réunissent avant de se jeter dans le Cotuma, et plus bas le *Rio Huihuicha*.

D'Inquisivi à Capiñata (6 lieues de pays).

E. 17° S. — 2 kil. D'Inquisivi, je suivis les coteaux, sur lesquels est situé le bourg. A 1 kil. et demi on passe le ravin de *Challahuira*, et l'on monte la côte du même nom.

S. 20° E. — 1 kil. On fait un vaste détour pour traverser un nouveau ravin et remonter le coteau opposé.

S. 20° E. — 3 kil. En descendant dans un ravin pour passer trois bras du *Rio Llamora*, affluent du *Cutuma*, et remontant sur la côte opposée qui suit S. S. E., et sépare le Rio Llamora du *Rio Titipacha*.

S. E. — 5 kil. Du sommet de la côte je relevai *Capiñata*, et évaluai la distance réelle, qui est de trois lieues de pays. Pour s'y rendre directement, il ne reste plus qu'à descendre un coteau très-rapide jusqu'au *Rio de Titipacha*, et remonter une côte aussi haute jusque près du sommet de la montagne de *Pumula*, où se trouve, de l'autre côté, le village de Capiñata.

De Capiñata le coteau opposé, en regardant du côté d'Inquisivi, me montra les montagnes suivantes : le *Huichucruz*, O. 8° N.; le *Huntuluma*, au N. O. 15° O.; entre ces deux directions descend le *Rio Mulcahahuira*, sur le côté gauche duquel est situé le hameau d'*Acutani*, et un peu plus à l'E. celui de *Titipacha*. En remontant la vallée, on la voit sortir d'une gorge profonde, où coule le *Rio Tucumarii*, près duquel est l'exploitation de la mine de *Carachané*. Cette rivière se dirige au N. N. E. jusqu'au Rio Cutuma. Du côté de Capiñata les points culminans de la chaîne de Pumula, éloignée de deux kilomètres derrière le bourg, et suivant la direction N. E. et S. O., sont le *Cerro Artusa*, à l'O. 20° S., d'où descendent dans la vallée les ruisseaux *Huilacala*, le plus éloigné, puis le *Chaqui-chambi*, le *Chicané* et le *Ahuil-chihuala*; près de celui-ci, le plus rapproché de *Capiñata*, est situé le hameau de *Huala*, où est une mine d'argent.

De Capiñata à Cavari (8 lieues de pays).

S. 17° E. — 2 kil. De Capiñata on continue toujours de monter jusqu'au sommet de la montagne dite *Pumula*, qui sépare le versant du Rio Titipacha de celui du *Rio Colquiri*, coulant à l'E.

E. 35° S. — 11 kil. Du sommet de la chaîne on distingue, de l'autre côté de la vallée

de Colquiri, sur le sommet de la montagne de *Chulpachirca*, le point où passe le chemin. On employe une journée presque entière à franchir cette distance. On descend d'abord 300 mètres au S., puis 5 kilomètres à l'E. 30° S., par des pentes abruptes, jusqu'au Rio Colquiri, qui suit la direction N. 10° E., puis tourne un peu à l'O., pour s'unir au Rio Cotuma. Il coule dans une large plage. Il ne reste plus qu'à gravir, sur une pente difficile, jusqu'au sommet de la montagne de Chulpachirca, qui forme des plateaux couverts de plantes et de champs de blé.

E. 5° S. — 1 kil. Pour atteindre *Cavari*, on descend un peu sur le versant opposé.

Cavari, chef-lieu de canton, est situé sur la chaîne de *Chulpachirca*, dirigée N. 25° O. jusqu'à 10 kilomètres environ, où elle s'achève et alors le *Rio Colquiri* et le *Rio Ayupaya*, qui est à l'E., s'unissent pour courir au N. N. O.

D'un point culminant, au-dessus de Cavari, je relevai, sur le versant occidental, le hameau de *Chiarula* au S. S. E., à la distance de 2 kilomètres; l'affluent le plus oriental de la vallée de Colquiri, au S. 15° O.; puis, sur les montagnes de l'O., les points culminans suivans : l'*Ararara*, au S. 20° O., au pied duquel est le hameau de *Cascavi;* un autre, au S. O., au pied duquel passe le *Rio Laramocolo*, qui vient de bien plus loin; un troisième de l'autre côté, au S. O. 17° O.; un quatrième, dit *Patco*, à l'O.; puis le *Cupuña*, au N. O. 5° N.

Les points culminans à l'E. du Rio d'Ayupaya sont sur la chaîne d'Ayupaya, en suivant le cours de la rivière : l'un à l'E., d'où descend le *Rio Vilacota;* un second au N. 30° E., nommé *Calatranca*, d'où descend le *Rio Huancaras*, etc.

De Cavari à Machaca (6 lieues de pays).

De Cavari on voit Machaca, de l'autre côté de la vallée d'Ayupaya, à l'E. 10° S., à une distance en droite ligne, que j'évaluai à 8 kil.

E. 44° S. — 4 kil. On suit d'abord la pente de la montagne de Cavari, assez près des sommets, en faisant beaucoup de détours (2 lieues de pays).

E. 35° N. — 3 ½ kil. En descendant une côte difficile et rapide (évaluée à 2 lieues) jusqu'au Rio d'Ayupaya, limitrophe des provinces de Sicasica et d'Ayupaya, et dirigée N. 40° O. Cette rivière naît dans la Cordillère orientale : elle offre une large vallée.

E. 30° N. — 2 kil. On traverse la rivière et l'on commence à gravir une côte des plus rapides (évaluée à 1 ½ lieue) jusque sur des pentes moins abruptes.

E. 55° S. — 1 kil. En suivant le coteau jusqu'à *Machaca*, bourg situé sur le penchant de la montagne.

De Machaca, je relevai, de l'autre côté de la vallée d'Ayupaya, trois points alors couverts de neige : l'un au S. O. 4° O., le second à l'O., le troisième à l'O. 14° N. Des montagnes d'Ayupaya, où est adossé Machaca, les points culminans sont au S. 28° E., au S. 17° E. et au S. E. 6° S.

La chaîne d'Ayupaya paraît se diriger du N. O. au S. E.

De Machaca à Palca-grande (4 lieues de pays).

E. 10° S. — 1 ½ kil. De Machaca on monte, en faisant des détours, sur la montagne d'Ayupaya.

N. 20° E. — 1 kil. Toujours en gravissant jusqu'au sommet (cette distance est évaluée 2 lieues). De ce sommet un rameau de la chaîne d'Ayupaya se dirige au N. 30° O., et un à l'E. 10° N.

N. 30° E. De ce point on voit parfaitement *Palca*. Pour y arriver, on descend, par des pentes moins rapides, jusqu'au *Rio de Palca*, qu'on passe, et l'on arrive au bourg, capitale de la province d'Ayupaya.

De Palca, les montagnes qui au sud forment la vallée de Palca, dirigée à l'E. 25° N., sont le *Chuay*, au S. 30° O., le *Condorillo*, au S. 17° O., l'*Acutani* à l'E. 4° S., et l'*Ullijasa* à l'E. 17° S., formant une chaîne dirigée à l'E. N. E. De ces coteaux escarpés descendent, en prenant le cours du Rio de Palca, le *Condorillo* et le *Tacacumu*.

Du côté opposé de la vallée sont deux points culminans, le Calatranca, au N. O. 2° N., d'où coule le ruisseau de ce nom et l'*Alisuni*, placé au N.

De Palca à Morochata (12 lieues de pays).

E. — 4 kil. De Palca on se dirige au Rio de Palca : on le passe et l'on suit le coteau opposé jusqu'au sommet d'une côte, qui domine le *Rio Pomacaché*.

E. 12° S. 1 ½ kil. On suit sur le versant du Rio Pomacaché.

E. 9° N. — 250 m. *Idem*.

E. — 250 m. *Idem*, en passant au-dessus du village de *Tiquilpac*.

S. E. — 1 ½ kil. En suivant le même versant, jusqu'à la chapelle de *Santa-Rosa*, d'où je voyais, de l'autre côté de la vallée du Pomacaché, les sommets neigeux suivans, dépendant de la Cordillère de Cochabamba, alors nommée *Aramani* : 1.° l'un au N. E. 5° N.; 2.° au N. E. 20° E.; 3.° à l'E. 15° S.

E. 15° S. — 5 ½ kil. De Santa-Rosa, je relevai cette direction sur le coteau opposé, en réduisant la distance. On descend d'abord 3 kilomètres jusqu'au Rio Pomacaché, qui vient de la Cordillère orientale et se dirige au N. 30° O., et l'on remonte de l'autre côté, en prenant le coteau méridional d'une autre vallée, qui, sur ce point, s'unit à la vallée de Pomacaché.

E. — 1 kil. En suivant le même coteau, ayant au sud le *Rio de Hierba buena*.

E. 20° S. — 4 kil. Sur le même coteau, jusqu'au hameau de *Chinchiro*, où la vallée reçoit un affluent du S. E., sur la rive opposée du Rio Hierba buena. Le terrain s'élève beaucoup et devient de plus en plus abrupte.

S. E. 15° E. — 2 ½ kil. Jusqu'au hameau de *Parangani*, situé au fond de la vallée, sur le bord du torrent.

E. — 2 kil. Dans le fond du ravin, entre des rochers escarpés.

S. 38° E. — 2 kil. Dans le même ravin tortueux jusqu'au bourg de *Morochata*.

De Morochata à Quillacollo (9 lieues de pays).

S. E. — 2½ kil. De Morochata, on suit le fond du ravin, en le remontant par des chemins affreux.

E. — 2 kil. En remontant le ravin de plus en plus difficile.

E. 30° S. — 250 m. *Idem.*

E. 20° N. — 250 m. *Idem.*

E. — 1½ kil. En remontant toujours jusqu'au sommet neigeux de la Cordillère orientale de Cochabamba, dont les pics paraissent se diriger au N. O. 5° N.

S. E. — 1½ kil. En traversant d'une première chaîne de la Cordillère à une seconde.

E. 22° S. — 1 kil. En me dirigeant sur une troisième hauteur du sommet et traversant deux petits ruisseaux, qui se dirigent au S. O. vers la vallée de Cochabamba. On voit alors la ville de Cochabamba à l'E., à 20 kilomètres environ de distance, et Quillacollo à l'E. 15° S., à 9 kilomètres de distance.[1]

E. 22° S. — 4 kil. En descendant, par une pente rapide, des sommets neigeux vers la vallée, près d'un profond ravin.

E. 5° S. — 5 kil. Du pied de la côte à Quillacollo, en traversant une plaine cultivée partout. On voit le bourg de Viloma à l'O. 20° S., à 4 kilomètres.

De Quillacollo à Cochabamba (4 lieues de pays).[2]

E. 13° N. — 12 kil. C'est la direction et la distance de Quillacollo à Cochabamba; à 5 kilomètres est le bourg de Colcapirgua, dans l'intervalle de la route.

Cochabamba[3], capitale de département, est située près de l'extrémité orientale d'un plateau, entouré de montagnes hautes et neigeuses au nord, bien plus basses au sud. Le plateau est traversé par deux rivières : une petite, le *Rio de Rocha*, qui sort de la vallée de Sacava, au N. E., et une autre qui vient de la vallée de Clisa au S. E., et nommée *Rio de Tamborada*. Ces deux rivières s'unissent entre Colcapirgua et Quillacollo, et vont à l'ouest jusqu'auprès de ce dernier point, où elles tournent au S. S. O., pour sortir de la vallée sous le nom de *Rio Putina*.

Je fis une course jusqu'à Viloma dans la vallée, et je relevai Quillacollo à l'E. 20° N., à 4 kilomètres. *Sipésipé,* autre bourg au S. E., à la même distance. L'extrémité des montagnes de Quillacollo à l'E. 25° N. Le point de jonction du Rio de Viloma au Rio de Cochabamba, à l'E. 10° S. Cochabamba est à l'E. 15° N.

De Cochabamba, la plus haute montagne neigeuse de la Cordillère est à l'O. 24° N., à distance de 12 kilomètres environ.

---

1. Voyez *Partie historique,* t. II, p. 469.

2. On peut voir sur une plus grande échelle que la carte générale de Bolivia, l'ensemble des vallées de Cochabamba, de Clisa et de Sacava, tel que me le donnent mes itinéraires, sans aucune correction même de déclinaison.

3. *Partie historique*, t. II, p. 471.

††† *Itinéraire de voyage de Cochabamba à Santa-Cruz de la Sierra* (120 *lieues de route*).[1]

De Cochabamba à Sacacirca (6 lieues de pays).

S. 40° E. — 6 kil. On sort de la ville de Cochabamba; on longe le pied des montagnes, en faisant des détours jusqu'à l'endroit où le *Rio Tamborada* sort dans la vallée.

E. 10° S. — 5 kil. En faisant des détours, dans le détroit nommé *Angostura*, où coule le Rio Tamborada, entre des montagnes.

E. 10° N. — 2 kil. Dans le même ravin.

E. 20° S. — 3 kil. On abandonne le ravin, qui vient de l'O., et l'on descend sur un terrain en pente jusqu'à la vallée de *Clisa* ou de Tarata, que j'avais à traverser dans toute sa longueur.

E. — 3 kil. Sur la plaine, longeant le pied des coteaux qui sont au N. jusqu'à *Sacacirca*, village d'Indiens.

De ce point, on voit la capitale de la vallée Tarata, au S. E. 20° S., à la distance de 10 kilomètres, et le bourg de Mamanaca au S. 20° O., à une distance moins grande : ce sont les limites méridionales de la vallée de ce côté. On voit aussi le bourg de *Clisa* à l'E. S. E., à 5 kilomètres de distance, au milieu de la plaine.

De Sacacirca à Arani (7 lieues de pays).

E. — 1 kil. Dans la plaine, au pied des collines du N.

E. 20° N. — 5 kil. En suivant le pied des mêmes collines.

E. 2° S. — 2 kil. En laissant le pied de la colline et traversant la vallée en ligne droite jusqu'à un ruisseau qui descend de ces collines et passe près du bourg de *San-Benito*, qu'on aperçoit au N. à 2 kilomètres de distance.

E. 2° S. — 4 kil. En traversant la vallée en ligne droite, jusqu'au bourg de *Punata*. Un ruisseau descend des montagnes éloignées de près d'une lieue et passe à Punata.

E. 10° S. — De Punata on voit Arani, grand bourg situé à l'extrémité de la plaine, au pied des montagnes. Un ruisseau passe au pied.

La vallée forme un ovale, dont le grand diamètre est E. et O.

D'Arani à Baca (6 lieues de pays).

E. 15° S. — 2 kil. En laissant Arani, on monte immédiatement jusqu'au sommet d'une haute colline, d'où l'on voit le point neigeux de la vallée de Cochabamba, à l'O. 10° N. Ce relèvement viendra rectifier la direction générale donnée par les rumbs partiels.

N. E. — 1 kil. En montant encore jusqu'à une autre sommité.

N. E. 5° E. — 1 ½ kil. Sur le penchant d'une montagne ayant au sud un ravin assez profond, de l'autre côté duquel est une haute colline.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. II, p. 485 à 518.

N. 30° E. — 2 kil. Toujours en montant, mais d'une manière lente, jusqu'au faîte de partage des eaux. Jusqu'alors le versant était vers la vallée de Clisa; de ce point le versant a lieu vers le Rio de Pocona. J'avais à l'E. un grand lac d'eau douce, placé sur un plateau élevé, couvert de pelouses et de culture.

N. E. 5° E. — 2½ kil. En longeant le pied d'une colline, ayant le premier lac, nommé *Laguna Parco*, à l'E.

E. — ½ kil. En détournant et suivant le pied des montagnes qui sont au nord.

S. E. 15° S. — 3 kil. En longeant les mêmes montagnes jusque vis-à-vis la fin de la Laguna Parco. Celle-ci communique avec une autre située à un kilomètre plus à l'E. S. E.

S. E. 15° S. — 2½ kil. Jusqu'à une colline transversale à la vallée. En face s'achève le second lac, nommé *Laguna Vinta*.

S. E. 15° S. — 2 kil. Jusqu'au bourg de *Baca*, situé au pied des montagnes du nord du plateau. En face sont deux autres lacs : le premier se nomme *Laguna Acero;* le dernier, bien plus petit, n'a pas de nom. Tous communiquent entre eux, au temps des pluies et le surplus des eaux va à l'E.

De Baca à Pocona (8 lieues de pays).

S. E. — 1 kil. De Baca, pour rejoindre la route.

S. E. 12° E. — 2 kil. En suivant le milieu de la plaine, jusqu'au point où elle cesse et où le ruisseau se dirige à l'E. S. E.

E. 15° N. — 1 kil. En gravissant la côte de *Pocona*.

E. 10° S. — ½ kil. En montant toujours.

N. E. 5° — 1 kil. En montant toujours jusqu'au sommet de la côte, qui domine au sud le *Rio de Conda,* au nord le *Rio de Pocona*. De l'autre côté de ces cours d'eau sont de hautes montagnes, surtout au nord.

S. E. — 12 kil. On suit constamment la crête de la montagne, tournant tantôt à droite, tantôt à gauche des sommités qui s'y trouvent. Les deux vallées latérales, qui suivent parallèlement, deviennent de plus en plus profondes.

E. — 2 kil. Je voyais ensuite *Pocona* au-dessous de moi, dans la vallée du même nom. Pocona est un grand bourg, situé à peu de distance sur la rive droite du Rio du même nom. De l'autre côté, au nord, sont les sommets escarpés de la montagne de *Coripaloma*.

De Pocona à Totora (8 lieues de pays).

E. 10° S. — 3 kil. De Pocona, on va rejoindre la rivière et on la suit jusqu'à son confluent; les montagnes se rapprochent et le Rio de Pocona coule alors dans un lit profond et très-étroit.

N. E. 15° E. — 1 kil. Le *Rio de Pocona* se jette dans un autre, qui vient du N. E., et il se dirige au sud, sous le nom de *Rio Copi*. On laisse le Rio, pour gravir un petit coteau.

N. E. 15° E. — 2 kil. A un kilomètre du point de départ, marchant parallèlement à

la rivière, on arrive au *Rio Machacamarca*, qui descend du S. 10° E., et court à quelques centaines de mètres se jeter dans le *Rio Muqui*. On passe ensuite le Rio Muqui, qu'on suit jusqu'à son confluent avec un ruisseau qui vient de l'E.

E. — ½ kil. En abandonnant la rivière et prenant le cours du ruisseau, au pied d'une haute colline.

S. E. — 1½ kil. En contournant la même colline.

E. 15° N. — 1 kil. En abandonnant la colline et suivant le bord du ruisseau.

E. 20° S. — 6 kil. On suit quelque temps le ruisseau, puis on traverse diagonalement la vallée, où il coule en montant de l'autre côté.

S. E. 15° E. — 2 kil. En montant sur une colline élevée de l'autre côté de la vallée.

E. — ½ kil. Jusqu'au sommet de la colline.

E. 5° N. — 1 kil. En descendant sur le versant opposé.

E. 10° N. — ½ kil. En suivant un ravin.

E. 20° S. — 1 kil. En suivant ce même ravin jusqu'au grand bourg de *Totora*, dépendant de la province de Mizqué, placé dans un ravin à la jonction de plusieurs petits ruisseaux. On compte 9 lieues de Totora à la Cordillère de la Yunga de *Choque homa*.

De Totora à Chaluani (12 lieues de pays).

E. 15° N. — ½ kil. En partant de Totora, on gravit la colline.

S. E. 15° E. — 2 kil. En allant du haut de la première colline sur une seconde, on voit quelques ruisseaux qui descendent vers Totora.

E. 5° N. — 4 kil. En suivant le sommet d'une montagne dont les versans sud et nord montrent quelques petits ruisseaux.

E. 10° N. — 4 kil. On fait ensuite un kilomètre sur le sommet de la montagne; puis on descend, sur une pente rapide, jusqu'au *Rio de Tuironi*, qui vient du N. E. et tourne subitement au S. E. C'est la source du *Rio de Chaluani*. On monte ensuite une côte très-roide jusqu'au sommet opposé, qui avait été relevé dès le point de départ.

E. 20° N. — 1 kil. Sur le sommet de la montagne, entre les sources du Rio Tuironi et son cours inférieur.

E. 10° S. — ½ kil. Toujours sur le sommet de la montagne.

E. 20° S. — 1 kil. *Idem.*

S. E. — 2 kil. *Idem.*

N. — ½ kil. *Idem.*

E. — ½ kil. *Idem.*

N. 20° E. — 1 kil. *Idem.*

E. — 1 kil. *Idem.*

S. E. — 2 kil. On commence à descendre jusqu'au hameau dit *Durasnillo*. J'étais alors à mi-côte, à gauche d'un large ravin qui va au Rio Chaluani.

S. E. — 1 kil. On descend sur une pente rapide vers le *Rio Chaluani*.

E. 20° N. — 1 kil. *Idem.*

S. E. 15° E. — 2 kil. On descend sur une pente rapide jusqu'au Rio de Chaluani, qui n'est que la continuation du Rio Tuironi.

E. 10° S. — 1 kil. En suivant le cours même du Rio de Chaluani.

E. 10° N. — 1 kil. *Idem.*

E. 10° S. — 1 kil. *Idem.*

E. 10° N. — 1 kil. *Idem.*

E. 10° S. — ½ kil. *Idem.*

E. 20° N. — 2 kil. *Idem.* Les montagnes s'élèvent de plus en plus jusqu'au bourg de Chaluani, situé sur la rive gauche au pied des collines. Dans tout ce trajet les montagnes encaissent la vallée.

De Chaluani à Chilon (12 lieues de pays).

E. 10° S. — 2 kil. En suivant la rive gauche de la rivière jusqu'à l'endroit où débouche, de ce côté, le *Rio de Pojo*, qui vient du N. O., d'une douzaine de kilomètres et a sur ses bords, à 5 kilomètres environ, le bourg de *Pojo*. Le Rio Chaluani avec cet affluent devient assez fort.

E. 10° S. En suivant la même rive jusqu'au hameau de la *Viña perdida*. De ce point le Rio Chaluani continue à descendre à l'E. 27° S.

N. E. — ½ kil. On abandonne la vallée et l'on monte une côte assez roide.

S. E. — ½ kil. En gravissant toujours le même coteau.

E. 10° S. — ½ kil. *Idem.*

N. E. 5° N. — 250 m. *Idem.*

N. 20° E. — 1 kil. En gravissant toujours le même coteau jusqu'au sommet de la côte qui sert de limites entre les départemens de Cochabamba et de Santa-Cruz de la Sierra. Cette côte, qui n'est qu'un bras d'une plus grande située au nord, court N. O. et S. E.

E. 10° N. — ½ kil. En descendant.

E. 20° S. — ½ kil. Jusqu'à un petit ravin qui descend du N. O. et se dirige au *Rio de Chilon*.

E. 20° S. — 2 kil. En traversant le ravin, jusqu'à une côte opposée.

E. 10° N. — 1 kil. En traversant un nouveau ravin, jusqu'à la côte opposée.

E. — 2 kil. En traversant de même un ravin, jusqu'à la hauteur de l'autre côté.

S. E. 15° S. — 2 kil. En descendant une côte rapide, vers le ravin de Chilon.

E. 20° S. — 2 kil. *Idem* jusqu'au lit même du *Rio de Chilon*, qui sert de route. Les montagnes latérales sont peu hautes et arides.

S. E. — 2 kil. En suivant la rive gauche de la rivière alors à sec.

E. — 4 kil. En traversant la rivière et marchant sur la rive droite au pied du coteau. On traverse un ravin de cette rive et on passe devant un autre de la rive opposée.

S. E. — 1 kil. Même rive jusqu'à un ravin qui descend à droite.

N. E. — 2 kil. Même rive jusqu'en face d'un ravin de la rive gauche.

N. 30° E. — ½ kil. Sur la même rive.

E. 20° S. — 250 m. Sur la même rive.

S. E. — $\frac{1}{4}$ kil. Sur la même rive, jusqu'au bourg de Chilon, placé assez près de la rivière.

De Chilon à Pulquina (6 lieues de pays).

S. E. – 2 kil. En laissant Chilon, on suit à droite de la rivière, dont le cours a cette même direction générale, tant que la vue peut s'étendre; elle se réunit plus bas au Rio de Chaluani.

E. — 2 kil. On rejoint la rivière, on la traverse obliquement, et l'on commence à gravir sur l'autre rive.

E. — 1 kil. On monte toujours sur une pente assez douce.

E. 10° N. — 3$\frac{1}{2}$ kil. En montant jusqu'au sommet de la montagne, qui paraît suivre la direction générale du cours du Rio de Chilon.

E. — 2 kil. En marchant sur un plateau, sans descendre beaucoup.

E. 15° S. — 2 kil. *Idem.*

E. 30° N. — 1 kil. *Idem*, et passant entre deux mamelons isolés de montagnes.

E. 15° N. — 2 kil. Entre les deux mamelons et deux autres qui suivent.

E. 20° N. — 1 kil. En descendant plus rapidement.

N. 5° E. — $\frac{1}{2}$ kil. *Idem* vers la vallée de Pulquina.

N. E. — 1 kil. *Idem.*

E. — 1 kil. *Idem.*

E. 20° N. — 2 kil. *Idem* jusqu'au *Rio de Pulquina*, sur la rive gauche duquel est situé le hameau de Pulquina. La rivière vient de l'O. N. O. et se dirige au S. 35° E.

De Pulquina à Tasajos (8 lieues de pays).

E. 20° S. — 1 $\frac{1}{2}$ kil. On laisse la rivière et l'on commence à s'élever sur le coteau opposé.

N. 20° E. — $\frac{1}{2}$ kil. En montant dans un ravin.

E. — 1 kil. *Idem* entre deux montagnes.

N. E. — 250 m. *Idem.*

N. — $\frac{1}{2}$ kil. En montant dans un ravin.

N. 20° S. — 250 m. *Idem.*

N. E. — $\frac{1}{2}$ kil. *Idem* jusqu'au sommet d'une colline dirigée au S. 40° E.

E. — 2 kil. En descendant la colline jusqu'à un ravin dirigé comme elle, qui coule au pied.

E. 10° N. — 1$\frac{1}{2}$ kil. En remontant le coteau opposé jusqu'au sommet d'une autre colline parallèle.

E. 5° S. — 1$\frac{1}{2}$ kil. De cette colline au côté opposé, après avoir passé un ravin également dirigé.

S. 25° E. — 1 kil. En gravissant une haute montagne.

E. — $\frac{1}{2}$ kil. *Idem.*

S. — 1 kil. *Idem.*

E. — 1 kil. En gravissant toujours jusqu'au sommet de la montagne, où est situé le hameau de *San-Pedro*, distant de 5 lieues de Pulquina. Cette montagne est la continuation de la Cordillère orientale et la séparation des versans; les cours d'eau situés à l'O. vont au Rio Grandé, ceux du versant opposé à la province de Moxos.

N. E. — 250 m. On descend dans un ravin boisé et des plus difficiles, où l'on ne distingue que ce qui entoure immédiatement.

N. 20° E. — ½ kil. Dans le ravin.

E. 20° N. — 250 m. *Idem.*

S. E. — 1 kil. *Idem.*

E. 20° S. — 250 m. *Idem.*

E. — 250 m. *Idem.*

N. E. — 1 kil. *Idem.*

S. E. — 250 kil. *Idem* jusqu'à sa sortie dans la plaine de *Tasajos.*

N. E. — ½ kil. On laisse le ravin à gauche, en se dirigeant vers le milieu de la plaine entre des arbres épineux.

E. — 250 m. *Idem.*

N. E. — 1 kil. *Idem* jusqu'à la maison de poste du hameau de *Tasajos*, situé au sud de la rivière de ce nom, qui descend du N. 35° O., tourne brusquement en face du hameau, pour aller à l'E., et ensuite au S. E., comme nous allons la suivre.

Tasajos à Pampa Grandé (6 lieues de pays).

S. 30° E. — kil. Comme les sables mouvans empêchent de suivre les rives du Rio de Tasajos, le chemin contourne une colline.

S. E. — 1 kil. En contournant la colline située entre la rivière et le chemin.

N. E. — 1 kil. *Idem* et passant un petit ruisseau.

N. E. 15° N. — 1 kil. *Idem.*

N. E. — 1 kil. *Idem* et y rejoignant le cours du Rio de Tasajos.

E. — 1 kil. En suivant le lit même du Rio Tasajos, entre les deux montagnes qu'il traverse alors.

E. 20° N. — ½ kil. En suivant le même lit jusqu'à passer un petit affluent de la rive droite.

E. — 1 kil. *Idem.*

E. 20° N. — 2 kil. *Idem.*

E. — ½ kil. *Idem*, jusqu'à une grande plage de sable, que traverse la rivière au milieu de la plaine, d'où l'on voit le bourg de *Pampa Grandé* (la grande plaine).

E. 10° N. — ½ kil. Au bourg de Pampa Grandé, situé au milieu d'une vaste prairie, dirigée N. et S. La rivière, qui reçoit un affluent du sud et qui prend alors le nom de *Rio de Pampa Grandé*, court 2 kilomètres au N. E., et ensuite au N.

De Pampa Grandé à Samaypata (8 lieues de pays).

S. E. 2° S. — 1½ kil. En traversant la plaine unie et couverte de pelouses.

E. — 1½ kil. *Idem.*

S. E. — 1½ kil. En traversant la plaine unie et couverte de pelouses.

E. — 1 kil. *Idem* jusqu'au pied des hautes collines de *Vilca.*

N. E. — 250 m. Dans la plaine et entrant dans un ravin de la colline.

E. — 1 kil. En gravissant la haute colline.

N. E. — 1½ kil. *Idem.*

N. — 2 kil. *Idem* jusqu'au sommet de celle-ci, dirigée au N. S. O.

E. 10° S. — 250 m. En descendant la colline.

S. E. — 1½ kil. *Idem* par des pentes rapides jusqu'à la plaine de Vilca.

S. 30° E. — 2 kil. En suivant le pied de la montagne jusqu'au hameau de *Vilca.* On compte de ce point 4 lieues de chemin à *Pampa Grandé.*

E. — 2 kil. En traversant la plaine jusqu'au Rio de Vilca, qui se dirige au N. 20° O. et se réunit plus loin au Rio de Pampa Grandé.

E. — 2 kil. On passe sur l'autre rive, et l'on gravit de suite jusqu'au sommet de la colline de *Samaypata,* dirigée au N. 20° O. et S. 20° E.

E. 15° N. — 2 kil. On descend entre deux collines, en faisant de grands détours, jusqu'à un petit hameau.

E. 15° N. — 3 kil. En suivant des plateaux jusqu'au bourg de Samaypata, situé au sud d'un ravin qui descend au Rio de Samaypata, et entouré de collines couvertes de pelouses.

De Samaypata à Santa-Cruz de la Sierra (40 lieues de pays).

E. 30° N. — 5 kil. On descend d'abord sur le coteau droit du ravin de Samaypata, source du *Rio Piray.*

S. E. — 1½ kil. En descendant dans le lit du ravin jusqu'au point où il reçoit, du nord, le ruisseau nommé *Rio de las piedras blancas,* et prend alors le nom de *Rio de Laja.* Dans cet intervalle, il avait reçu du S. O. un premier ruisseau. De hautes montagnes sont des deux côtés.

E. — 1½ kil. En suivant la rive droite du Rio de Laja et descendant toujours.

E. 10° S. — 3 kil. *Idem.* Il reçoit un petit affluent du sud.

N. E. — 1½ kil. *Idem* jusqu'au point où il reçoit du sud le *Rio Colorado.* On abandonne le Rio de Laja, qui continue au N. E.

E. — 3 kil. En entrant dans une petite vallée nommée *Las Habras,* et gravissant une forte côte jusqu'au sommet de la montagne de *Las Habras.* On compte de ce point 6 lieues de chemin à Samaypata.

Du sommet de Las Habras je relevai la continuation de la route au sommet de la montagne dite *Cerro Largo,* à l'E. 43° S., à une distance que j'évaluai en droite ligne à 6 kilomètres; pour franchir cette distance, je suivis les rumbs partiels détaillés ci-après.

N. E. — 1 kil. En suivant ce penchant de la montagne et descendant toujours.

S. E. — 3 kil. En descendant par des pentes rapides jusqu'au *Rio de las Hastas,* torrent qui descend du S. O. et va au N. E. se réunir au Rio de Laja.

S. — 2½ kil. En montant une côte rapide.

E. — 2 kil. En montant encore jusqu'au sommet du Cerro Largo, chaîne interrompue, dont les pics semblent être dirigés N. E. et S. O.

Du sommet du Cerro Largo, je relevai le sommet de la chaîne de *Coronilla*, où je devais passer, à l'E. 10° N., à la distance qui me parut être d'environ 10 kilomètres en droite ligne. Pour franchir cette distance, j'eus à suivre les directions partielles indiquées ci-après.

E. 35° N. — 4 kil. En descendant une côte rapide jusqu'à un ravin.

E. 17° N. — 4½ kil. En descendant le ravin au milieu de montagnes boisées jusqu'au point où le ruisseau, ayant reçu plusieurs affluens, prend le nom de *Rio de los Bueyes*, et se dirige au S. O.

E. 25° N. — 2 kil. En remontant une côte rapide, au milieu de la forêt.

E. — ½ kil. *Idem.*

E. 25° S. — 1½ kil. *Idem.*

S. O. — 1½ kil. *Idem* jusqu'au sommet de la côte de *Coronilla.*

S. O. — 1½ kil. En suivant le sommet de la montagne pour atteindre le point relevé du sommet du Cerro Largo.

E. 10° N. — 2½ kil. En suivant le penchant nord de la montagne de Coronilla, au-dessus d'un ravin profond.

E. — 4½ kil. En tournant autour d'une sommité, qui est le point le plus élevé de la *Cuesta de Petaca*, et commençant à descendre sur le penchant nord de la montagne.

N. E. — 2½ kil. En descendant de la côte de Petaca, des plus rapides, jusqu'au pied de la montagne, où a lieu le confluent du Rio de Laja, qui, après avoir couru à l'E., vient du N. O. s'unir avec le *Rio de Piojera*, qui vient du S. O. Ces deux rivières réunies forment le Rio Piray.

N. E. — 8 kil. Dans le lit même du Rio Piray, tantôt à droite, tantôt à gauche, entre deux très-hautes montagnes qui s'abaissent à mesure qu'on s'avance, jusqu'à finir à l'instant où la rivière débouche dans la plaine boisée de Santa-Cruz de la Sierra.

N. 35° E. — 4 kil. Au milieu de la forêt, en plaine, non loin de la rive droite du Piray, et le passant pour arriver sur la rive gauche au *Potrero del Rey,* espèce de plaine entourée de bois.

De ce point, comme je le relevai plus tard de la plaine de Santa-Cruz, la direction générale de la route jusqu'à la ville est au N. 27° E., à une distance que les habitans évaluent à 18 lieues. Des mesures me donnèrent les distances partielles suivantes.

N. 27° E. — 4 kil. Jusqu'au point où l'on passe de nouveau le Piray, pour en suivre la rive droite, au milieu de la forêt.

N. 27° E. — 17 kil. Sur la même rive, au milieu des bois, jusqu'à la *Guardia* ou poste des douanes.

N. 27° E. — 17 kil. Dans une plaine entrecoupée d'arbres jusqu'à la ville de *Santa-Cruz de la Sierra,* capitale du département du même nom, située sur une légère colline, à 4 kilomètres à l'est du Rio Piray, près du petit ruisseau du Pari.

CHAPITRE II.

Seconde série de renseignemens spéciaux relatifs à la carte n.° 4, comprenant tous les itinéraires propres aux plaines centrales de Bolivia.

---

§. 1.er *Observations géographiques spéciales sur les environs de Santa-Cruz de la Sierra.*[1]

Pour savoir la distance réelle de Santa-Cruz aux derniers contre-forts de la Cordillère, qu'on aperçoit parfaitement lorsque les jours sont beaux, je choisis un terrain à 1 kilomètre au S. 20° O. de la ville. Là je mesurai une base dont l'extension ne put être, par suite du voisinage des bois, que de 3000 *varas* espagnoles, ou demi-lieue marine espagnole de 20 au degré, dans la direction S. 3° O. Dix points culminans se dessinaient à l'horizon, je leur appliquai un numéro d'ordre, en commençant par les plus au N., et je trouvai par exemple, en mettant l'extrémité S. de la base, comme point d'observation A, et l'extrémité N., comme point d'observation B, que la montagne n.° 1 était de A, à l'O. 1° ½ S., de B à l'O. 4° 30′ S.

Montagne n.° 2, de A à l'O. 10° 15′ S., de B à l'O. 13° S.

— n.° 3, de A à l'O. 19° 30′ S., de B à l'O. 22° S.

— n.° 4, de A à l'O. 25° S., de B à l'O. 27° 30′ S.

Ouverture entre deux montagnes n.° 5, de A à l'O. 34° 30′ S., de B à l'O. 36° 30′ S.

Montagne n.° 6, située au nord du Rio Piray, de A au S. O. 6° 15′ S., de B au S. O. 8° S.

Montagne au sud du Rio Piray, n.° 7, de A au S. 30° O., de B. au S. O. 15° 30′ S.

Montagne n.° 8, de A au S. 23° O., de B au S. 22° 15′ O.

— n.° 9, de A au S. 18° 30′ O., de B au S. 19° O.

— n.° 10, de A au S. 17° 30′ O.

Un lambeau de montagne placé au milieu de la forêt, bien plus rapproché que la Cordillère même, me montra les points suivants:

Montagne n.° 11, de A à l'O. 17° 15′ S., de B à l'O. 21° 30′ S.

— n.° 12, de A à l'O. 15° S., de B à l'O. 20° S.

Ouverture n.° 13, de A à l'O. 28° S., de B à l'O. 32° S.

Extrémité sud n.° 14, de A à l'O. 41° 30′ S., de B au S. O. 30′ O.

Une colline bien plus rapprochée encore, qui passe à la Guardia, et dont l'élévation est peu de chose, se voit de A au S. 30° 30′ O, de B au S. 27° 30′ O. Du point B l'ouverture de cette colline, où passe le Rio Piray, est au S. 42° O.

---

1. Voyez Partie historique, t. II, p. 515 à 578.

De toutes ces directions, j'ai déduit la distance de Santa-Cruz : 1.° aux derniers contre-forts de la Cordillère; 2.° au lambeau de montagne plus rapproché; 3.° à la distance des collines de la Guardia; et ces points une fois déterminés, m'ont servi à rectifier certaines parties de mes itinéraires autour de Santa-Cruz de la Sierra.

De Santa-Cruz au Rio Grande (10 lieues de pays).

Les distances sont calculées sur la durée d'une marche réglée.

E. 20° S. — 21 kil. D'abord 2 kilomètres de bois, puis le reste de plaine uniforme. Seulement les bois reparaissent sur la droite un peu avant d'arriver au village de *Paurito*, qu'on dit être à 6 lieues. La distance que j'ai indiquée m'a été donnée par les directions du point n.° 4 de la Cordillère, à l'O. 12° S., et le point n.° 8, au S. O. 1° S. Ainsi la position de *Paurito* est exacte.

E. 20° N. — 2½ kil. En partant de Paurito, on fait 1 kilomètre dans la plaine circonscrite où est situé Paurito, ½ kilomètre en traversant le bois, et le reste dans une plaine ovale, jusqu'au hameau de *Tijeras*, placé au milieu de cette plaine.

E. 20° N. — 1½ kil. Dans la plaine jusqu'à l'entrée du bois.

E. 20° N. — 350 m. En traversant le bois jusqu'à une nouvelle plaine, où est situé le hameau de *Pacu*.

S. E. — 5½ kil. Dans la plaine circonscrite de bois jusqu'au hameau de *Pacu*.

S. E. — 2½ kil. Dans un bois clair-semé jusqu'au Rio Grandé, large de plus de 300 mètres et court au N. E.

De Paurito à Cotoca (4 lieues de pays).

N. 10° O. — 6 kil. En partant, on fait 1 kilomètre de plaine, ½ kilomètre de bois et l'on entre ensuite dans une plaine arrondie sans arbres, de 2 kilomètres; on entre de nouveau dans la forêt pendant 1½ kilomètre; au milieu de ce bois coule à l'E. le ruisseau de Turino, qui va se jeter dans le Rio Grandé. Il reste, au sortir du bois, 1 kilomètre au hameau de *Pitajaya*, également situé dans une plaine.

N. 5° O. — 6 kil. De Pitajaya ½ kilomètre de plaine entrecoupée d'arbres; 1 kilomètre de bois au milieu duquel coule, à l'E., le *Rio Colorado*, qui va se jeter dans le Rio Grandé. Il reste ensuite 4½ kilomètres de plaine jusqu'au bourg de *Cotoca*.

De ce point je voulus me rendre à Santa-Cruz, et j'eus alors à suivre 18 kilomètres à l'E. 10° S., ainsi divisés : 2½ kilomètres de plaine, 2 kilomètres de bois, 2 kilomètres mélangés de bois et de plaine, 1½ kilomètre de bois, au lieu dit *Barreal*, puis le reste de bois d'autant plus épais qu'on approche de Santa-Cruz.

De Cotoca à Saucé (6 lieues de pays).

N. 15° O. — 8½ kil. En partant, on fait ½ kilomètre de plaine, 2 kilomètres de bois épais au sein desquels coule à l'E. le *Rio de Cotoca*, vers le Rio Grandé, 1 kilomètre de plaine, 1 kilomètre de forêt, et 4 kilomètres de traversée d'une plaine circulaire, entourée de bois jusqu'au hameau d'*Itapaqué*, placé à la lisière. On compte 3 lieues de ce point à Cotoca et à Saucé.

N. 10° O. — 6½ kil. On fait d'abord ½ kilomètre de bois; 5 kilomètres pour traverser une plaine ronde sans arbres, 1 kilomètre de bois jusqu'au hameau de *Saucé*.

De Saucé à Candelaria (5 lieues de pays).

N. 35° O. — 6 ½ kil. On fait d'abord 1 kilomètre de plaine mélangée de bois, 1 ½ kilomètre de forêt épaisse, où coule le *Rio Saucé*, dans la direction E. 20° N. jusqu'au Rio Grandé; 4 kilomètres de bois peu épais, jusqu'au hameau de *Chuchio*, placé à l'entrée d'une magnifique plaine.

N. 35° O. — 6 ½ kil., dont 4 kilomètres de traversée dans la plaine entièrement nue et horizontale, 1 ½ kilomètre d'une forêt épaisse où coule le *Rio Chuchio*, affluent du Rio Grandé, et 1 ½ kilomètre de plaine un peu boisée, jusqu'au hameau de *Candelaria*, qu'on dit être à 2 ½ lieues de Chuchio.

De Candelaria à Gran-Diosa (5 lieues de pays).

O. 4° N. — 14 ½ kil. En partant de Candelaria, on fait 4 ½ kilomètres de plaine sans arbres; 4 kilomètres de bois clair-semés; 1 ½ kilomètre d'une forêt épaisse, où coule au N. E. le *Rio de Chaney*, affluent du Rio Grandé; 4 ½ kilomètres de plaine entrecoupée d'arbres, jusqu'au hameau de *Gran-Diosa*.

De Gran-Diosa à *Chaney*, paroisse, il y a, E. 20° S., 6 ½ kilomètres, dont 4 kilomètres de plaine avec des arbres isolés, et 1 ½ kilomètre de la forêt où est le Rio de Chaney, 1 kilomètre de plaine et d'arbres jusqu'au bourg de *Chaney*. Je revins à Gran-Diosa.

De Gran-Diosa je relevai la montagne des Cordillères de Santa-Cruz, n.° 1 au S. O., 1° 30′ O., et le n.° 4 au S. 30° 30′ O. Ces deux points me donnent, par le travail exécuté à Santa-Cruz[1], la position réelle de Gran-Diosa.

De Gran-Diosa je voulus me rendre au Rio-Piray, pour en avoir la distance. Je la trouvai de 6 kilomètres, S. O., dont 1 kilomètre de forêt, 1 kilomètre de plaine ronde, 2 kilomètres de forêt, 1 kilomètre de plaine arrondie, 1 kilomètre de forêt jusqu'au Piray, qui coule dans un lit d'un kilomètre de largeur de sable mouvant, très-dangereux au passage. Sa direction générale est N. O. et S. E.

De Gran-Diosa à la Mission de Bibosi (6 lieues de pays).

N. 20° O. — 1 ½ kil. de plaine, ayant la forêt à gauche, et la continuation de la plaine à droite, jusqu'à l'entrée de la forêt.

O. 10° N. — 1 ½ kilom., dont ½ kilom. de forêt et ½ kilom. d'une petite plaine et ½ kilom. de forêt.

N. 25° O. — 2 kilomètres dans une plaine ovale, circonscrite de forêts.

O. — ½ kilomètre de forêt.

N. 40° O. — 2 kilomètres dans une plaine oblongue, circonscrite de forêts, dont je suivis le grand diamètre jusqu'au hameau du *Naranjal*.

N. 10° O. — ½ kilom. dans la plaine du Naranjal, jusqu'à l'entrée de la forêt.

N. 5° O. — 2 kilom., dont un ½ de forêt et un ½ dans la plaine de *Turobo*, jusqu'au hameau de ce nom. A la moitié de la distance on laisse à gauche le sentier qui va au hameau de la *Bibora*.

---

1. Voyez page 161.

N. 30° O. — 1 ½ kilom. dans une plaine pourvue de quelques arbres épars.

N. 25° O. — 1 ½ kilom., dont ½ kilom. dans une plaine sans arbres, et 1 kilom. dans la forêt épaisse.

N. 15° O. — 6 kilom., dont 3 kilom. de plaine sans arbres, ½ kilom. de forêt, et le reste de plaine sans arbres, jusqu'à la mission de *Bibosi,* située près de la forêt.

De Bibosi, je voulus aller visiter le hameau de Naico, S. 25° O. — 9 kil. En partant de Bibosi, on traverse la plaine 2 ½ kilomètres, en suivant le même chemin qui conduit à la Bibora, on le laisse à gauche et l'on fait 1 ½ kilomètre jusqu'à la forêt, 1 kilomètre de forêt où coule à l'O. le *Rio de Bibosi,* ruisseau qui va se jeter dans le Rio Piray, ½ kilomètre de plaine, ½ kilomètre de forêt, ½ kilomètre de plaine, ½ kilomètre de bois, ½ kilomètre de plaine, ½ kilomètre de forêt, et le reste de plaine jusqu'au hameau de *Naico,* situé au milieu d'une plaine ronde, sans arbres, de 3 kilomètres de diamètre environ, circonscrite de forêts épaisses.

De Bibosi, au lieu de suivre le même chemin, je voulus passer par le hameau de *la Bibora,* situé à 3 lieues de Bibosi.

S. 20° O. — 4 kil. En partant de Bibosi et traversant la plaine jusqu'à l'entrée de la forêt.

S. — 1 kilomètre de forêt épaisse.

S. 10° O. — 5 kil. En suivant une plaine large d'un kilomètre, bordée d'une forêt, qui s'élargit ensuite jusqu'au hameau de la Bibora. La plaine s'étend sur 4 kilomètres de longueur, de l'O. S. O. à l'E. N. E.

S. O. — 2 kil. De la Bibora, ma course me montra la plaine sur une partie de son extension.

S. E. — 1 kil. de forêt, jusqu'à une autre plaine allongée de l'E. à l'O. et circonscrite de forêt.

De la Bibora, je voulus aller rejoindre le chemin laissé en me rendant à Bibosi.

E. 10° S. — 1 ½ kil. En partant de la Bibora, on traverse la plaine, ½ kilomètre, puis 250 mètres de bois, 250 mètres de plaine, ½ kilomètre de bois épais.

E. 20° N. — 1 ½ kilomètre, dont la moitié de plaine, et l'autre de forêt.

E. 25° S. — 1 kilomètre de plaine jusqu'à rejoindre le chemin, entre le hameau de Turobo et le Naranjal. Je revins ensuite à Gran-Diosa.

De Gran-Diosa à Santa-Cruz (9 lieues de pays).

S. 15° E. — 30 kil. Pour faire ce trajet, on a 6 kilomètres de plaines sablonneuses entrecoupées d'arbres, ayant à droite les forêts des rives du Rio Piray; 2 kilomètres d'une forêt épaisse, qui va joindre au N. E. celle où coule le Rio de Chaney; 10 kilomètres de plaine, ayant toujours la forêt du Piray à droite, à 4 kilomètres de distance environ. On arrive au ruisseau *Birubiru*, qui va à l'O. au Piray; 2 kilomètres de plaine jusqu'en face du hameau *del Vallé,* placé à 1 kilomètre à l'O.; 3 ½ kilomètres de plaines; 6 ½ kilomètres de bois jusqu'à Santa-Cruz de la Sierra.

§. 2. *Observations géographiques spéciales sur la province de Chiquitos.*[1]

Dans la province de Chiquitos, comme je parcourais un pays presque plat, je calculai les distances par la durée de la marche. Une heure faite au pas du cheval, est comptée pour 4 kilomètres, et une heure de trot, pour 6 kilomètres. Ces distances approximatives m'avaient été données en parcourant une partie préalablement mesurée; je montai, d'ailleurs, toujours le même cheval. Toutes les directions, comme dans les itinéraires précédens, ne sont pas corrigées de la déclinaison.

De Santa-Cruz à San-Xavier de Chiquitos (73 lieues de pays).

E. 35° N. — 19 kilomètres, dont 4 kilomètres de bois en partant de Santa-Cruz, et le reste de plaine jusqu'au hameau d'*Itapaqué,* dont nous avons déjà parlé[2]. Cette distance est comptée pour 5 lieues par les habitans.

E. — 1 kil. En laissant Itapaqué on suit une plaine, en partie boisée, bordée de forêts.

N. E. — 3 kil. Même plaine, large de 3 kilomètres environ.

E. N. E. — 5 kil. *Idem* jusqu'à la fin.

N. E. — ½ kil. Dans une forêt épaisse.

E. N. E. — 1 kil. *Idem.*

N. E. — 1 kil. *Idem.*

E. — 1 kil. *Idem.*

N. E. — 7 kil. Dans une plaine allongée, large de 2 kilomètres, circonscrite de forêts, d'abord 2 kilomètres jusqu'au hameau d'*Urina,* et 5 kilomètres jusqu'à la fin de la plaine, séparée d'une seconde par un fort rétrécissement que forme la forêt.

E. — ½ kil. Dans le *Potrero* ou plaine de *Payla,* dans laquelle sont les maisons éparses du hameau de *Payla.* Cette plaine est large de 2 kilomètres environ, également entourée de forêts.

N. E. — 1 kil. Dans la plaine de Payla.

E. — 2 kil. *Idem,* jusqu'à son extrémité.

E. — 1 kil. Dans la forêt.

N. E. — ½ kil. *Idem.*

E. N. E. — 1 kil. *Idem,* jusqu'au Rio Grandé, large d'un kilomètre, dont le cours suit au N. N. O. On compte 11 lieues de ce point à Santa-Cruz.

N. N. O. — 4 kil. En suivant le cours du Rio Grandé sur la rive gauche; je le traversai ensuite à gué.

1.re Journée. *Du Rio Grandé à la halte de la Ramadilla* (12 lieues).

N. N. O. De l'autre côté de la rivière on entre de suite dans la forêt nommée *Monté Grandé,* non interrompue jusqu'à Chiquitos. On voit, à droite, un marais ou lac allongé.

---

1. Voyez *Partie historique,* t. II, p. 578 à 659.
2. Voyez page 162.

N. E. 10° E. — Dans la forêt.
N. 10° O. — 1 kil. *Idem.*
N. 10° E. — ½ kil. *Idem.*
N. N. O. — 2 kil. *Idem.*
N. N. E. — 2 kil. *Idem.*
N. N. O. — 2 kil. *Idem.*
N. 15° O. — 2 kil. *Idem.*
N. N. O. — ½ kil. *Idem.* A droite, se montre un terrain inondé.
N. N. O. — 1 kil. *Idem.* On voit, à gauche, un lac étroit, prolongé à l'O. et à l'E. N. E.
E. N. E. — 8 kil. Dans la forêt, en traversant un terrain fangeux.
N. 10° O. — 3 kil. *Idem*, jusqu'à la jonction du chemin qui va à San-José.
N. O. — 2 kil. *Idem*, jusqu'à un ancien lit de rivière large d'un kilom. que je passai.
N. O. — 3 kil. *Idem*, jusqu'à la halte de *Ramadilla.*

2.ᵉ Journée. *A la halte du Potrerito* (9 lieues de pays).

E. N. E. — 2 kilom., dont ½ pour traverser un ancien lit de rivière, rempli d'eau stagnante, et 1 ½ kilomètre de forêt inondée.
E. 10° N. — 2 kil. de forêt sèche.
E. — 1 kil. *Idem.*
E. 15° N. — 2 kil. *Idem.*
N. O. — ½ kil. *Idem.* On voit un petit lac à droite.
N. 10° E. — 1 ½ kil. *Idem.*
E. N. E. — 3 kil. *Idem.*
E. 10° N. — 2 kil. *Idem.*
E. — 2 kil. *Idem.*
N. 5° E. — 2 kil. *Idem.* On voit un petit lac à droite.
N. — 2 kil. *Idem*, jusqu'à la halte de *Colavera*, située à 5 lieues de route : c'est une petite plaine inondée d'un peu moins d'un kilomètre de diamètre.
N. N. O. — 4 kil. Dans la forêt, sur un terrain un peu inégal.
O. — 1 kil. *Idem*, en suivant près d'un bas-fond.
N. 35° O. — 1 kil. *Idem.*
N. N. O. — 1 kil. *Idem.*
N. — 1 kil. *Idem*, en traversant le bas-fond.
N. 30° E. — 1 kil. *Idem.*
N. E. — 1 kil. *Idem*, jusqu'au *Potrerito de Papaya*, plaine arrondie d'un kilomètre de diamètre.

3.ᵉ Journée. *Du Potrerito au Potrero Largo* (12 lieues de pays).

E. N. E. — 2 kil. Dans la forêt épaisse.
N. N. E. — 2 kil. *Idem.*
E. — 1 kil. *Idem.*
E. 10° N. — 2 kil. *Idem.*

E. 15° N. — 2 kil. Dans la forêt épaisse.

N. 10° E. — 1 kil. *Idem.*

N. N. O. — 2 kil. *Idem.*

N. E. — ½ kil. *Idem*, jusqu'à un petit lac de quelques centaines de mètres de diamètre.

N. N. E. — 2 kil. *Idem.*

N. E. 10° E. — 2 kil. *Idem.* A la halte de *Sienega.*

N. 30° E. — 2 kil. *Idem.*

N. 10° O. — 1 kil. *Idem.*

N. 35° E. — 1 kil. *Idem.*

N. 5° O. — 2 kil. *Idem.*

N. E. — 2 kil. *Idem*, jusqu'à la halte nommée *Sumuqué*, où l'on trouve de l'eau.

N. N. E. — 3 kil. *Idem*, jusqu'à la halte de la *Cola*, auprès de laquelle est un petit lac allongé, d'un kilomètre de long.

N. N. O. — 3 kil. Dans la forêt.

N. 10° O. — 3 kil. *Idem.*

N. 10° O. — 3 kil. *Idem.*

N. 10° E. — 2 kil. *Idem*, jusqu'à une petite plaine allongée, alors inondée, que je traversai.

N. 10° E. — 2 kil. Dans la forêt, jusqu'au *Potrero Largo*, grande plaine en partie inondée, large de 2 à 3 kilomètres, dirigée presque N. et S. De ce point je relevai les premières collines de Chiquitos, au N. 35° E. et au N. E., à grande distance.

4.ᵉ Journée. *Du Potrero Largo à San-Julian* (13 ½ lieues).

N. — 2 kil. Dans la forêt, en longeant la plaine du Potrero Largo et le laissant à droite.

N. E. — 2 kil. *Idem.*

N. N. O. — 2 kil. *Idem.*

N. O. 10° O. — 2 kil. *Idem.* On laisse le Potrero Largo, alors terminé.

N. O. — 2 kil. *Idem.*

N. 10° E. — 2 kil. *Idem.*

N. 10° E. — 2 kil.

N. 10° O. — 2 kil. *Idem*, jusqu'au *Potrero d'Upayares*, plaine inondée, arrondie.

N. 10° O. — 2 kilom. de traversée de la plaine jusqu'à la forêt de l'autre côté. On compte 4½ lieues de ce point au Potrero Largo.

N. — 3 kil. Dans la forêt.

N. N. O. — 3 kil. *Idem.*

N. 40° O. — 4 kil. *Idem.*

N. 15° O. — 4 kil. *Idem*, jusqu'à la rivière de *Quita-calson*, grand cours d'eau, qui court E. et O.

N. 10° O. — ½ kil. de bois jusqu'au *Potrero de la Cruz*, plaine circulaire, dénuée d'arbres.

N. 10° O. — 4 kil. En traversant la plaine dans toute sa largeur.

N. 20° O. — 3 kil. La plaine de la Cruz, plus étroite, se continue. Elle est bordée de forêts.

N. 10° O. — 250 mètres de forêt.

N. 59° O. — 6 kil. Dans une plaine étroite entre des forêts, jusqu'à la halte de *San-Julian.*

N. 35° E. — 1 kil. de forêt, et l'on atteint le *Rio de San-Miguel,* qui court au N. 50° E. Cette rivière naît près de *San-José*, à une grande distance, et va dans la province de Moxos.

N. 10° E. — 1 kil. Des rives du Rio de San-Miguel jusqu'à la ferme de *San-Julian,* qui dépend de San-Xavier de Chiquitos.

5.e Journée. *De San-Julian à San-Xavier* (13 lieues).

Les environs de la ferme de San-Julian forment des collines de gneiss.

N. 15° E. — 2 kil. de plaine boisée et de terrains inondés, couverts de palmiers.

N. O. — 4 kil. En gravissant une colline et en suivant le faîte.

N. O. 15° O. — 2 kil. Sur le sommet de la colline boisée.

E. — ½ kil. En descendant au pied nord de la colline à la halte de *Santa-Rosa.*

N. O. 10° O. — 2 kil. En suivant le pied des collines.

O. N. O. — 2 kil. *Idem.*

N. 10° O. — 2 kil. *Idem.*

N. 30° O. — ½ kil. En laissant les collines et me dirigeant vers la *Laguna de Quiséré*, allongée au S. O.

N. 35° O. — 1½ kil. En suivant à peu de distance du lac.

N. 40° O. — 1½ kil. En laissant le lac jusqu'au *Rio Quiséré,* qui descend du S. E. et se dirige à l'O., pour rejoindre le Rio de San-Miguel.

N. 15° O. — 2 kil. On gravit une petite colline et on en suit le sommet.

N. O. — 1 kil. Sur la colline.

N. N. O. — 3 kil. *Idem,* jusqu'à une halte nommée *Santo-Rosario.*

N. — 3 kil. On descend la colline ½ kilomètre jusqu'à un ruisseau qui court à l'est, et remontant sur une autre colline de l'autre côté.

N. — ½ kil. Sur la colline.

N. O. 10° N. — 3 kil. *Idem,* jusqu'à une autre colline transversale, qui court E. 10° N.

N. 10° O. — 2 kil. En descendant jusqu'à un ruisseau qui coule à l'est.

N. 10° E. — 1 kil. Jusqu'à un autre bras du même ruisseau.

N. N. O. — 4 kil. En gravissant une légère colline et en suivant le sommet.

N. — 3 kil. En descendant vers un ruisseau qui vient de l'ouest et court à l'est.

N. 10° O. — 4 kil. En franchissant une petite colline et un ruisseau parallèle. De ce point on voit la mission de *San-Xavier* au nord.

N. — 4 kil. Jusqu'à San-Xavier, en traversant un ruisseau qui court à l'est et gravissant la colline où est située la mission. De San-Xavier on voit au S. E. un ruisseau qui réunit tous ceux qu'on a passés depuis la halte du Santo-Rosario, et court au sud sous le nom de Rio de San-Pedro, s'unissant au Rio Quiséré. Une haute colline règne de l'autre côté.

On voit au nord de San-Xavier deux points culminans, l'un au N. 16° O., qui paraît être à plus de 20 kilomètres de distance, et un autre, bien plus rapproché, au N. 8° E.

De San-Xavier à Concepcion (19 lieues de pays).

N. N. E. — 2 kilomètres sur une colline boisée.

N. N. E. 10° E. — 1 kil. On passe un ruisseau qui court au N. O., et l'on monte sur une colline.

N. E. — 3 kil. Sur le versant occidental de la colline.

N. E. 10° E. — 2 kil. En gravissant une colline et passant de l'autre côté jusqu'à une halte, qu'on dit être à 3 lieues de San-Xavier. Les collines sont à droite; à gauche sont des ravins dont les eaux vont au N. N. E. : tout le pays est boisé.

N. E. 5° E. — 4 kil. Sur le même versant jusqu'à une colline transversale.

E. N. E. — ½ kil. En descendant vers un ravin entre deux collines.

N. N. E. — ½ kil. *Idem*, suivant le ravin.

N. E. — 4 kil. *Idem*, suivant le ravin jusqu'à la deuxième halte, qu'on dit être à 3 lieues de la première.

N. E. — 2 kil. Jusqu'au sommet d'une colline transversale.

E. N. E. — 6 kil., dont 2 kil. jusqu'à un ruisseau qui descend au N. N. E.; 2 kil. jusqu'à une petite rivière qui suit la même direction; 1 kil. à un autre ruisseau parallèle, et enfin, 1 kil. en gravissant une petite colline, jusqu'à une troisième halte, nommée *Pascana del Medio*, située à 9 lieues de San-Xavier. Jusqu'à ce point tous les cours d'eau vont au nord.

N. E. 10° E. — 2 kil. En passant des ruisseaux.

N. E. 15° E. — 2 kil. Jusqu'à une petite colline transversale.

N. E. 20° E. — 1 kil. En descendant la colline.

E. — 4 kil., dont 1 kil. jusqu'à passer deux ruisseaux qui vont au N. N. O.; 1 kil. à la halte dite *Pascana de los Potreritos*; 1 kil. en traversant un ruisseau jusqu'à une petite colline, et 1 kil. en faisant de même jusqu'à une seconde colline.

E. 15° N. — 2 kil. En descendant, passant un ruisseau qui court au N. N. O. et gravissant une petite colline.

E. 15° S. — 2 kil. En descendant la colline jusqu'à un ravin et le traversant.

E. 10° N. — 2 kil. En suivant le ravin à gauche.

N. E. — 1 kil. *Idem*, jusqu'à une halte au milieu du bois.

N. E. 15° E. — 2 kil. On traverse le ravin, qui descend au nord; on passe une colline et un second ruisseau également dirigés.

N. E. 10° E. — 2 kil. Jusqu'au sommet d'une dernière colline, et l'on se trouve sur un plateau.

N. E. — 2 kil. de plaine sur le plateau.

N. N. E. — 2 kil. *Idem*.

E. N. E. — 2 kil. *Idem*, en passant un ruisseau jusqu'a la mission de *Concepcion*. Tous les ruisseaux qui naissent de ce plateau vont au N. O.

De Concepcion à San-Miguel (43 lieues de pays).

1.re Journée, de 8 lieues de pays.

S. E. 10° E. — 2½ kil. Sur le plateau horizontal.
S. E. 20° E. — 2½ kil. *Idem.*
S. E. 10° E. — 2½ kil. *Idem,* jusqu'au commencement de la forêt.
S. S. E. — 1½ kil. Dans la forêt, descendant une colline.
S. E. — 2½ kil. *Idem,* jusqu'à un ruisseau dirigé N. N. E.
S. E. — 1½ kil. *Idem,* jusqu'à une halte.
S. — 1½ kil. *Idem,* passant un petit ruisseau également dirigé.
S. 10° O. — 2 kil. *Idem,* en passant un second ruisseau.
E. S. E. — 2½ kil. *Idem,* en passant un ruisseau.
S. E. 10° E. — 2½ kil. *Idem,* passant deux ruisseaux.
S. E. 15° E. — 2 kil. *Idem,* dans une plaine.
E. S. E. — 1½ kil. *Idem, idem,* jusqu'à une halte.

2.e Journée, de 8 lieues de pays.

E. S. E. — 7 kil., dont 2 kil. dans une plaine ronde, entourée de forêts; 2½ kil. de forêt; 1 kil. d'une plaine circulaire; 1½ kil. d'une autre plaine circulaire, séparée de la première par un bois.
E. 10° N. — 2½ kil. Dans une plaine formée de clairières et de forêts.
E. 15° S. — 2 kil. Même terrain.
E. S. E. — 2½ kil. *Idem,* jusqu'à une halte dite *Ramada de Teja,* placée à l'entrée de la forêt.
E. 10° S. — 2½ kil. Dans la forêt, en traversant deux ruisseaux qui courent au N.
E. 15° S. — 2½ kil. *Idem.*
E. S. E. — 2½ kil. *Idem.*
S. E. 10° E. — 2½ kil. *Idem,* jusqu'à la halte dite *Ramada de Medio Monté.*

3.e Journée, de 7 lieues de pays.

E. 10° N. — 2½ kil. Dans une forêt épaisse.
E. — 2½ kil. *Idem.*
E. 15° S. — 2½ kil. *Idem.*
S. E. — 2½ kil. Terrain uni, entrecoupé de clairières.
E. S. E. — 1½ kil. *Idem.*
N. E. — 1½ kil. *Idem,* jusqu'au *Rio Sapococh,* qui vient de N. N. E., et court au S. S. O. On le passe sur un pont.
E. S. E. — 1½ kil. Jusqu'à une halte.
S. E. 10° E. — 5½ kil. Dans une forêt jusqu'à rencontrer de petites clairières.
S. E. 5° E. — 2½ kil. Dans une clairière entourée de forêts, jusqu'à la halte de *Guarayito,* située au pied d'une montagne de granit. On en voit une autre au nord, par-dessus la forêt.

4.ᵉ Journée, de 10 lieues de pays.

E. S. E. — 1½ kil. de forêt jusqu'à une clairière.
E. N. E. — 1½ kil. Dans la clairière, large d'un kilomètre.
E. S. E. — 1½ kil. *Idem.*
S. E. — 1½ kil. *Idem.*
E. S. E. — 2½ kil. Dans la forêt.
E. 15° S. — 2½ kil. *Idem.*
E. S. E. — 1½ kil. Dans une clairière de moins d'un kilomètre.
N. E. — 1½ kil. *Idem.*
E. S. E. — ½ kil. *Idem.*
E. 10° N. — 4 kil. *Idem.*
E. N. E. — 1½ kil. *Idem*, plus étroite.
E. S. E. — 1½ kil. Dont la moitié dans la forêt, et l'autre moitié dans une petite plaine où est la halte dite *Ramada alta.* Elle est à 6 lieues du point de départ.
E. 15° N. — 5 kil., dont 4 kil. de forêt et 1 kil. de clairière.
E. 17° N. — 2½ kil. Dans une forêt entrecoupée de clairières.
E. S. E. — 2½ kil. *Idem.*
S. E. 5° E. — 2½ kil. *Idem.*
E. S. E. — 1½ kil. de forêt, jusqu'à la halte de *Pausiquia.*

5.ᵉ Journée. *A San-Miguel* (10 lieues de pays).

N. E. — 2½ kil. Dans une plaine demi-boisée.
E. 17° S. — 2½ kil. *Idem.*
E. 20° N. — 2½ kil. *Idem.*
N. E. 10° E. — 2½ kil. *Idem*, jusqu'au deuxième *Rio Sapococh*, qui descend du nord et court au S. O. De l'autre côté d'un pont, est l'ancienne ferme *Del Carmen.*
N. E. 10° E. — 2½ kil. Dans le même terrain jusqu'à un ruisseau qui suit la même direction que le Rio Sapococh.
N. E. — 2½ kil. Dans une plaine demi-boisée.
E. — 2½ kil. *Idem.*
E. 10° S. — 2½ kil. *Idem.*
E. — 2½ kil. *Idem*, jusqu'à un ruisseau.
N. E. — 2½ kil. *Idem*, en passant une colline.
N. E. 10° E. — 2½ kil. Dans une plaine demi-boisée, en passant un ruisseau, jusqu'à la mission de San-Miguel, située sur une colline dirigée N. et S.

De San-Miguel à Santa-Ana (11 lieues de pays).

N. 15° E. — 2½ kil. En partant de San-Miguel, on descend une petite colline et l'on entre dans la forêt.
N. 10° O. — 5 kil. Dans la forêt, et l'on passe des clairières successives, généralement arrondies ou oblongues.
N. N. E. — 2½ kil. En suivant des clairières.

N. E. 10° N. — 4 kil. La moitié dans une clairière, l'autre dans la forêt, jusqu'à une halte.

N. E. 15° E. — 4 kil. de forêts; au milieu du trajet il y a une clairière d'un kilom. de diamètre.

S. E. — 1½ kil. Dans une forêt peu épaisse.

E. — ½ kil. *Idem.*

N. E. — ½ kil. *Idem*, en descendant au ravin du *Motacucito*.

E. N. E. 10° N. — 1½ kil. On monte une colline boisée.

E. N. E. — 2½ kil. Dans une plaine demi-boisée.

N. E. — 2½ kil. *Idem.*

E. N. E. — 6 kil. *Idem*, en descendant vers un ravin et remontant une colline boisée où est situé *Santa-Ana*, capitale de la province de Chiquitos. La colline est contournée par un ravin, qui, au N. O. de la mission, forme deux lacs dans un vallon.

De Santa-Ana à San-Ignacio (12 lieues de pays).

N. O. 15° O. — 5 kil. En partant de Santa-Ana on descend dans un bas-fond où sont deux lacs, entre deux collines; on les contourne au nord jusqu'à la moitié de la distance, et pendant le reste on suit un ravin qui en sort au milieu de la forêt peu épaisse.

N. O. 10° N. Dans la même forêt jusqu'à l'instant où l'on traverse le ruisseau, qui a toujours longé le chemin. Ce ruisseau va au nord.

O. 10° S. — 2 kil. Dans une forêt épaisse, sur un terrain inégal.

O. N. O. — 4 kil. *Idem.*

N. O. 10° O. — 8 kil. Dans une plaine en partie boisée jusqu'à la halte de *San-Nicolas*, où les jésuites ont fait bâtir une maison pour les voyageurs. On est à 8 lieues de Santa-Ana.

O. N. O. — 12 kil. de plaine, entrecoupée de bois, jusqu'à la mission de *San-Ignacio*, située sur une colline, au pied de laquelle, à l'E., sont trois petits lacs; on voit au S. O., à 4 kilomètres de distance, une assez haute colline.

De Santa-Ana à San-Rafael (5 lieues).

S. S. E. — 3 kil. On descend un petit coteau jusqu'au ruisseau qui contourne Santa-Ana et va aux lagunes. On monte sur une colline boisée et l'on descend vers un autre bas-fond, qu'on traverse.

S. 20° E. — 4 kil. Sur une colline boisée en partie, ayant à droite un ravin.

S. S. E. — 8 kil. *Idem*, jusqu'à *San-Rafael*.

De San-Rafael à San-José (40 lieues).

1.re Journée, de 10 lieues de pays.

S. E. S. — ½ kil. de forêt, sur un terrain horizontal.

E. S. E. — 1½ kil. *idem.*

E. S. E. — 1½ kil. *idem.*

S. E. — 1½ kil. *idem*, jusqu'à un ravin nommé *Santa-Barbara*, où coule au S. O. un petit ruisseau. Sur ce point les bois sont moins épais et remplis de clairières.

S. S. E. — 1½ kil. Dans une forêt, sur une plaine horizontale.

S. S. O. — 6½ kil. On fait d'abord 1 kil. dans la forêt, 3½ kil. dans une plaine allongée, dénuée d'arbres et large d'un peu plus d'un kilom. Le reste de forêt.

S. 20° O. — 1½ kil. Dans une forêt.

S. E. — 1½ kil. *Idem.*

S. S. E. — 2½ kil. *Idem*, un marais s'étend à gauche.

S. — 1½ kil. Dans une clairière étroite jusqu'à la halte de *la Piedra*, d'où sort une source.

S. S. E. — 5½ kil. Dans une petite vallée sans arbres, jusqu'à un ruisseau qui va à l'est se jeter dans un plus grand, qui suit au S. S. O.

S. S. O. — 4 kil. de forêt, jusqu'à la halte de *San-Nicolas*, située dans une petite plaine arrondie d'un kilomètre de diamètre, à l'est de laquelle coule le large ruisseau ou marais dit *Curichi de San-Nicolas*, qui court au S. S. O.

2.ᵉ Journée. *De San-Nicolas à la Laguna de los Migueleños* (6 lieues).

S. O. — 5½ kil. Dans un bois, au milieu duquel sont successivement trois petits marais d'un kilomètre de diamètre, sans arbres.

S. 15° O. — 2½ kil. Dans un marais tourbeux, large d'un kilomètre et bordé de forêts.

S. S. O. — 5½ kil. Dans le même marais jusqu'aux ruines de la ferme de *Santa-Maria*. Je passai à l'est du marais.

S. S. O. — 8 kil. En longeant le même marais, qui s'élargit et forme un lac de 2 kilomètres de long et un de large, nommé *Laguna de los Migueleños*. On voit des montagnes à l'est.

3.ᵉ Journée. *A San-Lorenzo* (11 lieues de pays).

S. S. O. — 5 kil. A l'est du même marais, pendant un kilomètre. Le reste se fait au milieu d'une plaine circulaire de 4 kilomètres de large, peuplée seulement de palmiers, jusqu'à la halte de *San-Xavier*. On voit à l'est les hautes montagnes de *San-Carlos* à environ 20 kilomètres. La chaîne de *San-Lorenzo* se voit à l'ouest, à 7 kilomètres environ de distance.

S. E. — 2½ kil. Dans la même plaine jusqu'à une forêt.

E. S. E. — 2½ kil. Dans une grande forêt.

S. E. — 2½ kil. *Idem.*

E. S. E. — 2½ kil. *Idem.*

S. S. E. — 4 kil. *Idem.* A un demi-kilomètre du départ se trouve une halte.

S. 15° O. — 1½ kil. La moitié dans une plaine couverte de palmiers. Les montagnes de *San-Lorenzo* sont bien plus près : elles s'abaissent et s'achèvent au S. S. E.

S. 20° E. — 2½ kil. Dans la plaine au pied des montagnes, jusqu'au point où celles-ci s'achèvent. On passe entre les deux derniers mamelons; la chaîne est dirigée au N. O.

S. O. — 5½ kil. Dans une plaine couverte de palmiers, située sur le revers opposé des montagnes, jusqu'à la halte de *San-Lorenzo*.

4.e Journée. *De San-Lorenzo à San-Jose* (13 lieues de pays).

O. N. O. — 5½ kil. Comme je voulus reconnaître la nature des montagnes, j'abandonnai le chemin qui suit au S. 2° O., sur 6 kilomètres, et je me dirigeai à l'O. N. O. 5½ kil., en gravissant une petite colline jusqu'à la ferme de San-Miguel, placée dans un ravin de la montagne.

S. 30° E. — 2½ kil. de forêt.

S. 35° E. — 8 kil. Dans une plaine en partie inondée et couverte de palmiers, jusqu'au point où l'on rejoint le chemin direct.

S. 15° O. — 2½ kil. des mêmes terrains, jusqu'aux ruines de l'ancienne ferme de *Santiago*.

S. 30° E. — 10½ kil. des mêmes terrains, jusqu'à la ferme de *San-Ignacio*, dépendant de *San-José*.

S. 20° E. — 20 kil. de forêt, sur un terrain uni, sablonneux, jusqu'à la mission de San-José, située dans une belle plaine, à 4 kilomètres au nord de la chaîne des montagnes de San-José.

De la mission de San-José aux sources du Rio de San-José, l'un des affluens du Rio de San-Miguel, on compte 4 kilom. au S. 10° E. : cette source, nommée *Sutos*, est formée d'une cascade qui tombe de la montagne. On voit de la mission une montagne conique dite *Cerro de las Chaquiras*, à l'E. 10° S., à distance de 4 kilom. La chaîne de montagne s'étend au loin à l'O. S. O.

De San-José à Santiago (45 lieues de pays).

1.re Journée. *A la Tapera de San-Juan* (12 lieues).

E. 15° N. — 6½ kil. Dans une forêt épaisse.

E. 15° S. — 3 kil. Dans une plaine demi-boisée, jusqu'à la halte dite *Ramada del Pauro* (3 lieues), située au milieu d'une clairière. La route suit la direction des montagnes de San-José, qu'on voit toujours au sud.

E. 5° S. — 6½ kil. de forêt peu épaisse, jusqu'à la halte du *Quitooch*.

E. 10° S. — 9½ kil. de forêt, en passant près de deux clairières d'un kilomètre de diamètre environ, jusqu'à la halte de *Botija*, située dans une petite clairière de moins d'un kilomètre de diamètre. Depuis le départ de San-José les montagnes de San-José se sont abaissées; le chemin s'en rapproche et elles ne montrent plus que des mamelons arrondis, dont l'un porte le nom de *Botija* (dame-jeanne), situé à 4 kilomètres au sud.

E. 15° S. — 12 kil. De ce point la dernière montagne au pied de laquelle je devais passer, est à l'E. 15° S., à la distance de 9 kilomètres de forêts. On fait ensuite 2 kilomètres après la fin des montagnes jusqu'à un ruisseau, qui va au sud former un lac, et 1 kilomètre en montant une colline jusqu'aux ruines de *San-Juan;* au sud se voit un lac allongé de plus d'un kilomètre de diamètre.

2.e Journée. *De la Tapera de San-Juan au pied du Chochiis* (16 lieues).

E. S. E. 4° 15′ S. — 38 kil. Je relevai l'extrémité sud de la montagne du Chochiis, où je devais passer, dans la direction indiquée. Au sud des ruines de San-Juan se

montre la *Cerania de San-Lorenzo*, à 12 kilom. environ de distance. Cette chaîne suit la direction E. 10° S. La distance intermédiaire est ainsi partagée : 15½ kil. de plaine un peu boisée, jusqu'au Rio de San-Juan, qui naît entre les montagnes de San-José et celles de San-Lorenzo, à l'O., et court au N. N. E. — 1 kil. des mêmes plaines jusqu'à la halte de *San-Lorenzo*. Au sud de cette halte, à 6 kilomètres, s'achève la chaîne de San-Lorenzo, et l'on aperçoit derrière la chaîne de l'*Ipias*. 9½ kil. des mêmes plaines jusqu'à la halte de l'Ipias, où se trouve un ruisseau qui se dirige au N. N. O., vers le Rio de San-Juan. De ce point la montagne de l'Ipias n'est pas à plus de 8 kilomètres de distance. Il reste à franchir 12 kilomètres d'abord dans la plaine, puis en montant la colline jusqu'à son sommet, qui est en même temps le point le plus bas de la jonction de la chaîne de l'Ipias et de la chaîne du Chochiis.

S. E. 20° S. — 3 kil. En descendant sur le versant opposé, au sein de la forêt.

E. S. E. 5° S. — 7 kil. *Idem.*

E. S. E. 10° E. — 3 kil. Dans la forêt, jusqu'à la halte du Chochiis. La montagne de ce nom reste à 4 kilomètres au nord.

3.ᵉ Journée. *Du Chochiis à Santiago* (17 lieues).

E. S. E. — 9½ kil. Au pied sud de la montagne dans une forêt : 3 kilomètres jusqu'à un ruisseau qui descend des montagnes et va à l'E. S. E.; puis l'on passe successivement trois autres ruisseaux qui vont au sud se réunir au premier, jusqu'à la halte de *Yapéés*, située dans une petite plaine d'un kilomètre de largeur, circonscrite de forêts.

E. 10° S. — 22½ kil. Dans la forêt au pied des montagnes : d'abord 10½ kil. jusqu'au ruisseau de San-Carlos, qui descend au S. — 2 kil. jusqu'au *Rio de San-Pedro*, qui va se réunir au ruisseau de San-Carlos et court au sud se réunir au Rio de San-Rafael, qui les reçoit tous et court à l'E. S. E. — 1 kil. jusqu'aux ruines de l'ancienne ferme de *San-Pedro*. — 6 kil. jusqu'au *Rio de San-Manuel*. — 3 kil. jusqu'au *Rio Soboreca*. Toutes ces rivières, ainsi que les autres qui vont suivre jusqu'à Santiago, descendent au sud jusqu'au Rio de San-Rafael.

S. E. E. — 8½ kil. On marche toujours dans les forêts au pied de la montagne. — 2 kil. jusqu'au *Rio Urasirchiquia*. — 2½ kil. au *Rio de San-Luis*. — 4 kil. au *Rio de Tayoé*. Dans ce dernier trajet on s'est rapproché des montagnes et l'on commence déjà à les gravir.

E. N. E. 12° N. — 9½ kil. On laisse le ravin du Tayoé et l'on gravit la colline sur une pente assez rapide, couverte de forêts.

E. 10° N. — 1½ kil. Sur le penchant méridional de la chaîne, jusqu'à la mission de *Santiago*, située encore sur le même versant, à moins de 4 kilomètres du sommet de la chaîne de Santiago, dont la direction générale est E. 20° S. et O. 20° N. Cette chaîne s'étend sans interruption jusqu'au Chochiis d'un côté, de l'autre jusqu'à une très-grande distance.

De Santiago à Santo-Corazon (40 lieues de pays).

1.re Journée. *De Santiago à Los Pozos* (12 lieues).

N. E. 10° N. — 3 kil. Jusqu'au sommet de la chaîne de Santiago. De ce point je voyais à une grande distance les montagnes du Sunzas, au nord.

N. E. 10° E. — 3 kil. En descendant sur une pente rapide jusqu'à la halte de *Pesumima.*

N. N. E. — 16 kil. Au milieu d'une forêt épaisse, en suivant un ruisseau jusqu'au *Rio Tucabaca,* qui vient de San-Juan et court à l'E. 10° S. jusqu'à la fin des montagnes de Santiago, où il s'unit au Rio de San-Rafael, pour former le *Rio Ochuquis.*

N. E. — 1½ kil. En suivant la rive droite de la rivière, peu profonde. Je la passai et trouvai une halte de l'autre côté.

N. N. E. — 7 kil. dans la forêt.

E. N. E. — 4½ kil. *idem,* jusqu'à la halte de *Los Pozos* (les puits); on passe plusieurs petits ruisseaux qui descendent au sud vers le *Rio Tucabaca.*

2.e Journée. *De Los Pozos au Sunzas* (16 lieues).

E. — 12 kil. dans la forêt; on passe quelques ruisseaux affluens du Tucabaca.

E. N. E. — 4 kil. *idem,* jusqu'à la halte de *Naranjo.*

E. S. E. — 2½ kil. *idem,* jusqu'à un ravin qui descend au sud.

E. N. E. — 11 kil. *idem,* ainsi distribués : 2½ kil. jusqu'à une petite plaine (*potrero*) d'un kil. de diamètre; 2½ kil. à une halte. Les montagnes de Sunzas se montraient au nord, à la distance d'environ 12 kil. — 6 kil. en passant des ruisseaux et s'approchant des montagnes.

N. N. E. — 4½ kil. Dans la forêt, montant toujours, jusqu'au pied des montagnes, au lieu nommé *la Cal.*

N. 15° E. — 2½ kil. En montant sur les collines boisées.

N. E. — 3½ kil. *Idem,* jusqu'au sommet de la chaîne du *Sunzas,* qui paraît courir à l'est.

N. E. — 6 kil. En descendant entre deux contre-forts boisés de la chaîne jusqu'à la halte du *Sunzas,* située sur le bord d'un ravin qui descend entre les deux contre-forts.

3.e Journée. *Du Sunzas à Santo-Corazon* (12 lieues).

N. E. — 13½ kil En suivant un chemin inégal boisé sur les bords du ravin, ayant des montagnes boisées à droite et à gauche, jusqu'à la halte du *Boquis* (6 lieues).

N. E. — 10½ kil. D'abord 8 kil. du même chemin, jusqu'à traverser le ravin où coule le *Rio Boquis;* alors les montagnes s'achèvent de chaque côté. — 2 kil. en laissant la rivière à droite, et suivant une plaine inégale, en partie boisée.

N. 25° E. — 5½ kil. Des mêmes plaines jusqu'à la mission de *Santo-Corazon de Jesus.*

De Santo-Corazon je relevai tous les points visibles sur les montagnes qui l'entourent. Une haute colline du contre-fort du Sunzas est à l'O. 8° S. — Les derniers rameaux à l'O. de l'entrée de la vallée du Boquis sont au S. 45° O. — Les derniers contre-forts de cette vallée du côté opposé sont au S. 22° O. — Les dernières montagnes du Sunzas qu'on aperçoive à l'horizon, sont au S. 25° E. — Une chaîne isolée de montagnes, située

à l'est de Santo-Corazon, montre les derniers rameaux au S. 50° E., à la distance de 8 kil. — L'entrée d'une vallée intérieure de ces montagnes dites du *Taruoch* est à l'E. 10° S., à la même distance. — La plus haute montagne du Taruoch sur laquelle je montai est à l'E. 2° S. — Les autres pics de cette chaîne dirigée N. et S. sont : le premier à l'E. 13° N.; le deuxième à l'E. 33° N.; le troisième à l'E. 46° N.; le quatrième et dernier au N. 35° E. — Un mamelon de montagne, isolé dans la plaine boisée, est à l'O. 45° N. — La fin des montagnes occidentales est à l'O. 30° N.

Je montai sur la plus haute montagne de la chaîne du Taruoch, à l'E. 2° S., à 11 kil. de distance, et je relevai deux bras orientaux de cette chaîne, l'un au nord, dont les derniers mamelons s'achèvent à l'E. 28° N., et l'autre au S., dont les derniers mamelons sont à l'E. 15° S. L'intervalle est une vaste forêt qui s'étend à l'horizon.

Un ruisseau qui passe près de Santo-Corazon, se réunit au nord au Rio du Boquis et à un autre plus oriental, et tous trois courent au nord.

De Santo-Corazon à San-Juan (65 lieues de pays).

1.re Journée. *De Santo-Corazon à Santo-Tomas* (9 lieues).

N. — 4 kil. Dans une forêt épaisse, terrain inégal.

N. O. — 2 kil. Dans une forêt interrompue de clairières.

N. 5° O. — 2 kil. *Idem*, jusqu'à la halte du *Motacu*.

N. O. 7° O. — 12 kil. *Idem*, jusqu'à la halte de Santo-Tomas, près de laquelle coule le ruisseau de ce nom, qui descend des montagnes du S. O. et se dirige au N. N. E.

2.e Journée. *De Santo-Tomas au Rio Tapanaquis* (16 lieues).

O. 17° N. — 20 kil. de bois épais et rarement des clairières, par des chemins tortueux, dont 14 kilom. jusqu'à un ruisseau descendant d'une interruption des montagnes qui sont toujours à 8 kilom. de distance de la route et suivent la même direction; le reste du chemin jusqu'à la halte du *Sorcocoma*. On voit des points de montagne plus élevés que les autres au S. S. O.

O. 30° N. — 4 kil. Toujours dans la forêt.

O. — 1½ kil. *Idem*.

O. 35° S. — 1 kil. *Idem*.

O. 14° S. — 8 kil. *Idem*, en me dirigeant entre deux des dernières montagnes que j'apercevais, jusqu'au point le plus élevé de cette espèce de gorge.

O. ¼° S. — 8½ kil. Dans les bois, en passant à 2 kil. au sud d'une haute colline jusqu'au *Rio Tapanaquis*, qui vient de S. S. E. et coule au N. N. E.

3.e Journée. *Du Tapanaquis à la ferme de San-Francisco* (20 lieues).

O. 40° S. — 16 kil. La route fait beaucoup de détours sur un terrain assez accidenté et boisé en partie. On a toujours une haute colline qui court E. N. E. et O. S. O., à 8 kil. de distance au nord, et au sud une autre, qui court parallèlement, dont on est bien plus près et dont on se rapproche pendant toute la route. — A 8 kil. on passe un ruisseau, qui va rejoindre le *Rio Tapanaquis* au N. E. — Le reste du chemin se fait sur un terrain semblable jusqu'à la halte de *Tapatioch*.

S. 18° O. — 5½ kil., dont 4 kil. au milieu de la forêt par des chemins tortueux et un terrain accidenté, jusqu'au sommet des collines qu'on apercevait au sud. On fait ensuite 1½ kil., en descendant sur le versant opposé au milieu d'une forêt épaisse.

O. 35° S. — 16 kil. de forêt sur un terrain inégal et par des chemins tortueux. On suit pendant 4 kilom. le pied méridional de hautes collines, puis l'on s'en éloigne graduellement jusqu'à la fin de cette direction.

S. O. 10° S. — 3 kil. En passant d'abord un ruisseau qui se dirige au N. N. E., puis remontant sur des coteaux pierreux jusqu'à la ferme de *San-Francisco*. On voit une chaîne de montagnes à l'E. 10° S.

4.e Journée. *De San-Francisco à San-Juan* (20 lieues).

O. S. O. — 6½ kil. Dans une forêt épaisse, par des chemins tortueux et sur un terrain inégal.

O. N. O. — 6½ kil. Même chemin.

O. S. O. — 2½ kil. Même chemin.

S. O. — 2½ kil. Même chemin, jusqu'à la halte du *Tañanéné*, au sud de laquelle est une colline boisée.

O. S. O. — 6½ kil. Dans la forêt par des chemins semblables.

O. N. O. — 4 kil. *Idem.*

S. O. — 12 kil. *Idem.* On passe au départ, entre deux collines, à la fin de la distance: on monte au sommet d'une haute colline, qui suit O. N. O. et E. S. E., sur une grande distance. On la nomme *Cerrania de San-Juan.*

S. S. O. — 8 kil. D'une forêt peu épaisse, en descendant jusqu'à la mission de *San-Juan*, située au milieu d'une plaine au nord du Rio de San-Juan, le principal affluent du Rio Tucabaca.

De San-Juan on voit toute la chaîne de montagnes de Santiago, du Chochiis et de l'Ipias[1]. Je pris un réseau de rumbs sur tous ces points. L'extrémité ouest de la chaîne de l'Ipias est au S. O. 5° S. — Le pic isolé de l'ouest du Chochiis au S. 13° O. — Une extrémité du Chochiis au S. 11° O. — L'autre extrémité au S. 2° O. — Une montagne élevée de la chaîne au S. 13° E. — Une autre au S. E. 10° S. — Les dernières montagnes de Santiago au S. E. 2° S. Cette chaîne paraît être à 32 kilom. environ de distance. Ces directions viendront rectifier mes itinéraires.

La chaîne de San-Juan, au nord de la mission, m'a offert les points culminans suivans : Une montagne au S. E. 3° S. — Une autre à l'E. 2° N. — Une troisième au N. E. 4° E. — Une quatrième au N. 7° 30′ E. — Une cinquième au N. O. 13° N. — Une sixième au N. O. 15° O. — Une septième à l'O. 20° N.

De San-Juan à San-Miguel (52 lieues de pays).

1.re Journée. *De San-Juan au Tunas* (22 lieues).

O. N. O. — 9½ kil. Dans un bois peu épais, jusqu'à la halte de *Santa-Ana*.

O. 10° N. — 9½ kil. *Idem*, jusqu'à la halte de *San-Nicolas*. Le chemin est très-tortueux.

---

1. Voyez p. 175.

O. — 32 kil., dont 22 kil. d'une forêt très-épaisse, et le reste entrecoupé de forêts et de clairières arrondies (*potreros*) jusqu'à la halte de *Tunas*. La chaîne de montagnes de San-Juan se montre toujours à peu de distance. On compte 16 kilom. de ce point aux ruines de San-Juan.

2.ᵉ Journée. *Du Tunas à la Piedra* (19 lieues).

N. — 12 kil. On entre dans une forêt épaisse; on fait beaucoup de détours, tantôt au N. N. O., tantôt au N. N. E., de sorte que la direction générale me parut au N.

N. 32° O. — 33 kil. Au milieu d'une forêt épaisse. A 10 kilom. le terrain est montueux pendant 10 kilom.; alors on monte et l'on descend pour traverser sans doute les derniers rameaux de la Cordillère de San-Juan. Les 12 derniers kilomètres se font au milieu d'une forêt très-épaisse. Jusqu'à la halte de la *Piedra*, on voyait la chaîne de montagnes de *San-Carlos*, dont j'ai déjà parlé[1]. Le point le plus élevé reste au N. O.

3.ᵉ Journée. *De la Piedra à San-Rafael* (21 lieues).

N. O. — 2½ kil. En suivant une série de plaines étroites, marécageuses, circonscrites de forêts jusqu'au marais dit *Curichi de San-Carlos*, qui forme comme une rivière, vient du sud et se dirige au nord, quelques degrés à l'ouest.

N. 10° O. — On laisse le marais à gauche, on entre dans la forêt qui le borde et on la suit peu loin de la rivière, jusqu'à rejoindre de nouveau le bord du marais qu'on traverse.

N. N. O. — 4 kil. Dans une forêt épaisse.

N. O. — 5½ kil. Dans la même forêt, sur un terrain presque plat.

O. — 2½ kil. *Idem.*

O. N. O. — 2½ kil. *Idem*, jusqu'à une halte.

N. O. — 2 kil. Sur un terrain peu boisé et inégal.

N. E. — 2 kil. *Idem.*

N. — 2½ kil. *Idem.*

N. O. — 6½ kil. *Idem*, jusqu'au *Rio de Dolores*, qui va au marais de San-Nicolas.

O. 50° N. — 16 kil. de terrain demi-boisé jusqu'à Santa-Barbara[2]; au lieu où j'avais laissé le chemin en allant de San-Rafael à San-José.

Après le cercle immense de 236 lieues que j'avais décrit dans la province depuis mon premier passage à Santa-Barbara, je trouvai que la distance des points de départ et d'arrivée ne diffèrent que de 4 kilomètres au S. O.; différence tellement minime, qu'elle rentre même dans la série des erreurs que peuvent déterminer les parallèles élevées dans la construction.

De Santa-Barbara, je me rendis à San-Rafael et parcourus la même route par Santa-Ana, San-Miguel, Concepcion et San-Xavier[3], que j'avais suivie en venant dans la province de Chiquitos.

---

1. Voyez p. 173.
2. Voyez p. 172.
3. Voyez p. 169 à p. 172.

Tous les ruisseaux qui vont au nord entre le Rio Sapacoch et San-Xavier, vont former le *Rio Blanco*, qui descend à Moxos. De retour à San-Xavier, je résolus de me rendre à la province de Moxos, par le pays des sauvages Guarayos, en traversant des parties laissées blanches sur les cartes géographiques.

De San-Xavier à Trinidad de Guarayos (57 lieues de pays).

1.re Journée. *A la Puenté* (20 lieues).[1]

S. — 4 kil. En partant de San-Xavier, on suit le chemin de Santa-Cruz, jusque sur le coteau opposé de la petite rivière de San-Xavier.

S. 10° O. — 1 kil. En traversant d'une colline à l'autre, la route de Santa-Cruz reste à gauche.

S. S. O. — 1 kil. D'une colline à l'autre, en passant un ruisseau dans l'intervalle.

S. 35° O. — 2 kil. En traversant de cette colline à une autre, celle-ci suit au nord quelques degrés à l'ouest, à une grande distance.

S. 30° — 3 kil. En descendant de cette colline vers un rameau de la même.

S. O. — 4 kil. En descendant jusqu'au fond d'une large vallée.

S. — 4 kil. En remontant de cette vallée au sommet d'une chaîne de collines prolongées au loin dans la direction du nord N. N. O. Cette chaîne est parallèle à la première.

S. 15° O. — 4 kil. En descendant une pente douce, au milieu des forêts qui se perdaient à l'horizon sur une plaine uniforme.

O. S. O. — 2 kil. Jusqu'à un ruisseau nommé le *Naranjo*, qui descend au S. S. O. vers le Rio de San-Miguel, éloigné alors de 4 kilomètres.

O. N. O. — 23 kil., dont 8 kil. sur un coteau inégal, au milieu des bois, jusqu'aux ruines de l'ancienne mission de *San-Pablo*. — 8 kil. de même route, sur un terrain plus régulier, jusqu'à un ruisseau qui vient du N. E., et se jette à 2 kil. au S. O. dans le Rio de San-Miguel. — 2½ kil. sur des plaines humides et boisées jusqu'au lieu où était l'ancienne ferme de *San-Fermin*, située sur le bord même du Rio de San-Miguel. — 5½ kil. En suivant la direction du Rio de San-Miguel, au milieu de la forêt, jusqu'à une petite plaine dénuée d'arbres. Dans la dernière partie de la route on s'éloigne du Rio de San-Miguel.

N. N. O. — 4 kil. Dans une plaine sans arbres, large d'un demi-kilomètre, jusqu'à la rivière de la *Puenté*, qui descend du N. N. E. et se jette à 4 kilom. dans la même direction au Rio de San-Miguel.

2.e Journée. *De la Puenté à l'Ascencion de Guarayos* (20 lieues).

N. N. O. 15° O. — 2 kil. Dans une prairie inondée, presque circulaire, jusqu'à la forêt de l'autre côté.

N. O. 10° O. — 6 kil. On monte une petite colline, et de l'autre côté, à 1½ kilom. du point de départ, on trouve un grand ruisseau qui court au S. O. vers le Rio de

1. Voyez *Partie historique*, pour ce qui regarde le pays des Guarayos, t. III, p. 7 à 24.

San-Miguel. Ensuite on est sur un terrain inégal et boisé, ayant au sud une chaîne de collines, à 2 kilom. de distance.

O. — 2 kil. En montant une haute colline jusqu'au sommet. De cette partie élevée je relevai le dernier mamelon de la colline de gauche, au N. O. 10° O., distance évaluée à 28 kilom. — Je relevai une montagne isolée, peu éloignée de la mission de l'Ascencion, au N. O., à 36 kilom. de distance.

N. O. 5° O. — 29 kil. On fait 8 kil. en descendant de la colline vers une vallée et suivant à droite d'un ruisseau, sur une pente où l'on passe plusieurs affluens de ce ruisseau, jusqu'à une colline transverse. A 2 kil. avant d'arriver à cette colline on voit le ruisseau se diriger au S. S. O., entre deux des collines de gauche, qui sont toujours à la même distance. On fait ensuite 17 kil. dans une nouvelle vallée boisée, à droite d'un ruisseau, sur un terrain inégal. On voit encore au sud la continuation des mêmes collines, et au nord deux mamelons seulement dans la première moitié du trajet. A l'extrémité de la distance parcourue on voit le ruisseau de la vallée tourner au S. S. O., passer entre deux collines pour aller au Rio de San-Miguel. — 4 kil. au milieu d'une forêt jusqu'à l'extrémité de la colline, sur laquelle j'avais pris mes relèvemens au N. O. 10° O.

N. N. E. — 2½ kil. En tournant autour d'une vaste plaine, dans une forêt qui la borde. De la plaine part un ruisseau, qu'on laisse toujours à gauche.

O. 35° N. — 2½ kil. autour de la même plaine et en traversant une partie.

N. 15° O. — 5 kil. de forêt.

N. N. O. — 5 kil. de forêt jusqu'à la mission d'*Ascencion*. De ce point, je relevai la montagne sur laquelle j'avais pris mes relèvemens au N. O. : elle était à 4½ kil. au S. 10° O. — On voit une autre montagne dite *Cerro de San-Joaquin*, au N. 10° O., à distance de 9 kilom. Ces deux montagnes, dont les distances sont réelles, s'aperçoivent de *Trinidad de Guarayos*.

3.e Journée. *De l'Ascencion à Trinidad de Guarayos* (17 lieues).

O. 10° S. — 1½ kil. Dans une grande forêt jusqu'à une petite plaine ovale (*potrero*) de 12 kilom. de largeur.

O. 15° S. — 9½ kil. On fait d'abord 2 kil. de forêt jusqu'à une petite rivière, qui vient du S. S. E., courant au N. N. O., et que les Chiquitos nomment *Sapococh*. — A 1 kil. au delà est une très-légère colline boisée. — Après 4½ kil. de forêt on arrive à une plaine ronde ou marais de 1½ kil. de diamètre. — Il ne reste plus ensuite qu'un demi-kilomètre de forêt à franchir pour atteindre les ruines récentes de *San-Pablo*, situées sur les rives mêmes du Rio de San-Miguel.

N. O. — 7 kil. Dans une forêt, en s'éloignant un peu du Rio de San-Miguel, qui reste toujours à gauche.

N. N. O. — 4 kil. Dans la même forêt.

N. O. 10° O. — 6 kil. *idem*. A peu de distance, à droite, est un vaste lac, de 5 kilom. de diamètre, d'où sort le Rio *Huacari*. On passe plusieurs ruisseaux qui s'y rendent.

O. 27° N. — 19 kil. La route entière se fait dans une épaisse forêt, en suivant à peu près le cours du Rio de San-Miguel, qui est toujours peu éloigné à gauche. — A 8 kil. on voit, à gauche, entre le chemin et la rivière, une petite colline. — A 4 kil. plus loin on fait un détour pour laisser, à droite, un petit groupe de collines. — Le reste forme une forêt non interrompue, jusqu'au hameau de *Trinidad* de Guarayos, situé sur la rive droite du Rio de San-Miguel.

N. 30° E. — 4 kil. De Trinidad, pour aller à *Santa-Cruz de Guarayos*, on suit une forêt épaisse, en laissant, sur les deux derniers tiers de la distance, un lac à gauche; de l'autre côté de ce lac, de plus d'un kilomètre de largeur, est une colline élevée, dirigée N. N. E., qui s'étend depuis le Rio de San-Miguel jusqu'à l'ouest de Santa-Cruz. A l'est de ce dernier village est une autre colline élevée, dirigée N. et S. Elle s'étend à près de 4 kilom. au delà de Santa-Cruz.

S. 30° O. — 4 kil. Je fis ouvrir un chemin au milieu de la forêt, jusqu'au sommet de cette dernière colline, d'où je dominais sur tous les environs. — Je relevai la montagne de San-Joaquin, située au nord de l'Ascencion à l'E. 17° S. — L'autre montagne, située au S. 5° O. de l'Ascencion, me restait à l'E. 33° 30′ S. Ces deux directions sont en rapport avec les rumbs partiels de mon itinéraire et les rectifient. — De mon observatoire je voyais une forêt large d'environ 16 kil. à l'O., au delà de laquelle sont les plaines de Moxos. Dans toutes les autres directions une forêt sans limites. Au milieu de la forêt, sur la rive gauche du Rio de San-Miguel, on voit un lac distant d'environ 8 kil., dont l'extrémité nord est à l'O. 20° S., et l'autre à l'O. 45° S., ce qui lui donne 4 kil. de diamètre. — Un autre lac, moins grand, est à 10 kil. du même côté, au S. 11° O. — La colline à gauche du chemin de l'Ascencion à Trinidad, reste au S. 40° E. à 8 kil. — Les collines à droite du même chemin sont à 4 kil. dans la même direction. — Au N. E. de ces collines est un lac de 2 kil. environ de diamètre. — On voit Trinidad à l'O. 5° N. à 4 kil. — L'extrémité sud de la colline de Santa-Cruz, à 5 kil. à l'O. 13° N.; l'autre extrémité à 5 kil. au N. 25° O. — Au pied de la colline où j'étais, règne sur 1½ kil. de largeur depuis le N. N. O. jusqu'à l'E. 20° S., un marais non boisé au milieu duquel est un lac. — Un rameau de la colline se dirige, du point où j'étais, à l'E. N. E., sur près de 4 kil.

§. 3. *Observations géographiques spéciales sur la province de Moxos.*[1]

Ici commence une nouvelle série d'observations, non plus faites sur une marche terrestre, mais, le plus souvent, en pirogue, sur des rivières, bordées de forêts, où la vue est toujours bornée. Pour avoir une donnée des distances et de la manière de les apprécier, je mesurai à terre 2000 mètres : je m'embarquai dans une pirogue montée de neuf rameurs, la même avec laquelle je devais descendre la rivière. Comme je franchis cette distance en 20 minutes, j'en conclus naturellement que 40 minutes de marche

1. Voyez t. III, p. 81 et suiv.

pouvaient équivaloir à 4 kilomètres. Les eaux du Rio de San-Miguel étaient alors très-basses, le courant à peine sensible. On conçoit néanmoins que ces mesures ne soient applicables qu'au Rio de San-Miguel, et qu'à chaque nouvelle rivière, suivant que je les descendais ou que je les remontais, je dusse prendre de nouvelles bases.

† *De Trinidad de Guarayos au Carmen de Moxos, en descendant le Rio de San-Miguel* (8 jours de marche en pirogue).

La distance est indiquée en minutes à raison de 40 minutes par 4 kilomètres (les directions ne sont pas corrigées de la déclinaison).

1.re Journée.

O. — 9 min. En descendant le Rio de San-Miguel, au milieu d'une forêt.

N. O. 5° N. — 12 min. *Idem.* A moitié du trajet le ruisseau qui sort du lac de Santa-Cruz vient se jeter à droite dans la rivière. Le reste se fait, ayant la fin de la colline de Santa-Cruz à droite.

Dans le Rio San-Miguel, en le descendant.

O. — 9 min.	O. 20° S. — 19 min.	N. N. O. — 8 min.
N. N. O. — 4 min.	N. — 16 min.	O. — 12 min.
S. S. O. — 17 min.	N. 35° O. — 20 min.	E. N. E. — 13 min.
N. 35° O. — 12 min.	O. 10° N. — 18 min.	N. O. — 17 min.
O. — 7 min.	S. 10° O. — 10 min.	O. 5° N. — 14 min.
S. — 9 min.	O. 15° N. — 18 min.	N. — 8 min.
O. — 9 min.	S. S. O. — 9 min.	

En descendant le Rio de San-Miguel. Les deux rives sont bordées de forêts.

N. O. — 4 min.	O. 30° N. — 8 min.	O. S. O. — 13 min.
N. N. E. — 7 min.	S. O. — 11 min.	S. — 5 min.
O. N. O. — 15 min.	N. N. O. — 11 min.	N. N. O. — 20 min.
E. — 7 min.	S. S. O. — 11 min.	N. O. — 11 min.

S. S. O. — 7 min. On s'arrête à la cabane d'un sauvage Guarayo, située sur la rive gauche. La direction générale de la marche de la journée est à l'O. 15° N. La distance parcourue est de 23½ kilomètres en droite ligne, et de 40 kilomètres par les rumbs partiels.

2.e Journée.

N. 10° O. — 14 min. En descendant le Rio de San-Miguel, dont les deux rives sont bordées de forêts.

E. N. E. — 10 min.	N. O. 10° O. — 18 min.	S. S. O. — 12 min.
N. O. — 17 min.	N. E. 10° N. — 14 min.	N. N. O. — 10° min. On va au
N. E. — 19 min.	N. O. 10° O. — 14 min.	pied d'une haute colline,

dirigée au nord, dont le coteau vient jusqu'au bord de la rive droite.

S. O. — 15 min. En descendant le Rio de San-Miguel, en contournant la colline.

N. N. O. 15 min. *Idem.*

N. O. — 15. En descendant le Rio de San-Miguel. Les terrains plats et boisés continuent.

En descendant le Rio de San-Miguel. Les terrains plats et boisés continuent.

N. O. — 20 min.
N. — 14 min.
S. 30° O. — 12 min.
N. 5° E. — 10 min.
S. 30° O. — 22 min.
N. 30° O. — 22 min.

S. O. — 5 min. En descendant le Rio de San-Miguel. Un grand ruisseau afflue sur la rive gauche. Il sort d'un grand lac situé dans la forêt, à 6 ou 8 kilom. de distance.

Dans le Rio de San-Miguel. Les rives sont boisées.

N. N. E. — 3 min.
N. — 12 min.
O. 5° S. — 21 min.
N. O. 10° N. — 15 min.
N. — 21 min.
O. 5° S. — 18 min.
E. 15° N. — 15 min.
N. 10° O. — 11 min.
O. 5° N. — 21 min.
O. N. O. — 14 min.

La direction générale de la marche de la journée est au N. O. 8° N. La distance parcourue en droite ligne est de 24 kilomètres, et de 42 $^{9}/_{10}$ kilomètres par les rumbs partiels.

3.ᵉ Journée.

Dans le Rio de San-Miguel. Les rives sont boisées.

N. N. E. — 3 min.
O. 5° N. — 30 min.
N. E. — 7 min.
O. N. O. — 15 min.
N. O. 10° N. — 8 min.
N. E. — 6 min.
N. O. — 9 min.
N. E. — 5 min.
O. N. O. — 10 min.
N. O. 5° O. — 25 min.
N. N. E. — 8 min.
N. O. 15° N. — 16 min.
N. 15° E. — 7 min.
N. O. 15° O. — 20 min.
O. — 11 min.
N. E. — 15 min.
N. N. O. — 30 min.
N. O. — 7 min.
N. E. 10° N. — 11 min.
O. S. O. — 24 min.
N. N. O. — 6 min.
N. O. 20° O. — 23 min.
N. 15° E. — 12 min.
E. N. E. — 8 min.
N. O. — 12 min.
N. N. O. 5° O. — 13 min.
N. N. O. — 15 min.
O. 10° N. — 20 min.
O. 15° S. — 25 min.
N. O. 15° N. — 12 min.
N. N. O. — 17 min.
N. N. O. — 13 min.
N. O. 10° N. — 18 min.
N. 15° O. — 14 min.
N. N. O. 15° O. — 26 min.
N. 10° E. — 15 min.
N. O. — 2 min.

La direction générale de la marche de la journée est au N. O. 6° N. La distance en ligne droite de 39 kilom.; la distance par les rumbs partiels de 51 $^{8}/_{10}$ kilom.

4.ᵉ Journée.

Dans le Rio de San-Miguel. Les rives sont bordées de forêts.

N. O. 15° O. — 12 min.
N. N. E. — 10 min.
N. E. — 43 min.
N. O. 15° N. — 9 min.
E. 15° S. — 4 min.
N. O. 5° N. — 7 min.
N. O. 5° N. — 8 min.
E. N. E. 10° N. — 10 min.
N. N. O. — 5 min.
N. E. 15° E. — 9 min.
N. N. O. 5° N. — 7 min.
N. O. — 9 min.
N. 10° O. — 5 min.
N. N. 10° O. — 20 min.
O. — 6 min.
N. E. 5° N. — 6 min.
N. O. 5° O. — 10 min. Un large ruisseau afflue à gauche.

N. E. — 5 min. Dans le Rio de San-Miguel.

O. N. O. — 12 min. *Idem.* On trouve sur la rive gauche un sentier d'Indiens. Il conduit à un groupe de cabanes de sauvages Guarayos, situé à 4 kilom. à l'O. dans la forêt.

La direction générale de la marche de la journée est au N. 4° O. La distance en ligne droite 13½ kilom.; la distance par les rumbs partiels est de 19 $^{7}/_{10}$ kilomètres.

5.ᵉ Journée.

Dans le Rio de San-Miguel, bordé de forêts.

N. E. — 13 min. O. — 5 min.
N. 5° O. — 5 min. N. — 4 min.
N. N. O. — 12 min. Un grand ruisseau débouche sur la rive droite.
N. E. — 4 min. N. 5° O. — 20 min. O. 20° N. — 12 min.
N. O. 10° O. — 18 min. N. — 10 min. O. 15° S. — 6 min.
N. O. — 5 min. N. O. — 9 min. N. O. — 14 min.
N. N. E. — 13 min. N. 20° E. — 8 min. N. N. E. — 6 min.
N. O. — 7 min. N. N. E. — 12 min. O. N. O. — 14 min.
N. N. E. — 5 min. N. O. 5° O. — 24 min. N. E. — 6 min.
N. N. O. — 5 min. Dans le Rio de San-Miguel, qui reçoit à droite le *Rio Huacari* des Guarayos, nommé *Rio Negro* par les Moxos. Cette rivière est aussi grande que le Rio de San-Miguel.

La direction générale depuis le départ est au N. 18° O.; la distance réelle de 20 kilom.

Dans le Rio de San-Miguel.

S. O. — 10 min. O. 10° N. — 3 min. N. 20° E. — 3 min.
O. N. O. — 7 min. Dans le Rio de San-Miguel. Un grand ruisseau vient se joindre à droite.
N. O. — 22 min. *Idem.*
N. O. 15° O. — 14 min. *Idem.*

Dans le Rio de San-Miguel. Un grand ruisseau se réunit à gauche.

S. O. — 71 min. S. O. 5° O. — 6 min. N. O. — 3 min.
N. O. 20° O. — 8 min. Dans le Rio de San-Miguel. Un grand ruisseau afflue à gauche.
N. 15° O. — 10 min. Un grand ruisseau se jette à droite.
N. 15° E. — 7 min. N. O. — 5 min. S. O. — 5 min.
N. O. 5° N. — 18 min. N. — 9 min. N. O. 15° O. — 5 min. Un grand ruisseau afflue à gauche.
N. N. E. — 19 min. N. N. E. — 5 min.
O. N. O. — 10 min. O. — 11 min.

Dans le Rio de San-Miguel.

N. N. O. — 11 min. E. N. E. 5° N. — 10 min.
N. — 5 min. N. 10° E. — 10 min.
N. O. — 5 min. La rivière est seulement bordée d'une lisière de forêt de 2 kilom. de large. En dehors, ce sont des marais, où naissent tous les ruisseaux qui descendent au Rio de San-Miguel.

La direction générale de la marche de la journée est au N. 30° O.; la distance réelle de 37 kilom. La distance donnée par les rumbs partiels est de 47 $^{7}/_{10}$ kilomètres.

6.ᵉ Journée.

Dans le Rio de San-Miguel.

O. S. O. — 7 min.

N. — 5 min.

N. N. O. — 4 min.

N. O. — 15 min.

N. — 15 min.

E. N. E. — 5 min.

N. N. E. — 6 min. Un ruisseau se jette à droite.

N. E. 15° E. — 7 min. Un ruisseau descend à droite.

N. N. O. — 9 min.

S. O. — 3 min.

N. O. 15° N. — 7 min.

S. O. — 5 min. Un ruisseau se jette à droite.

O. N. O. — 12 min.

N. 5° E. — 10 min.

N. O. 5° O. — 11 min.

N. N. O. — 6 min.

N. 5° E. — 18 min.

N. O. 5° N. — 11 min.

N. — 9 min.

O. N. O. — 7 min. On voit à gauche un grand ruisseau.

N. 5° O. — 10 min.

N. N. E. — 10 min.

N. — 10 min. Un ruisseau descend à gauche.

N. O. 10° O. — 10 min.

N. — 11 min.

N. O. — 7 min.

N. O. 10° O. — 6 min.

N. — 10 min.

E. N. E. — 7 min.

N. 3° E. — 15 min.

N. 10° O. — 10 min.

N. N. E. — 7 min.

N. N. O. — 9 min.

N. 10° O. — 7 min.

N. — 6 min. Un ruisseau descend à droite.

N. 5° E. — 17 min.

N. 25° O. — 8 min.

N. 35° O. — 13 min.

N. 5° E. — 17° min.

O. 25° N. — 12 min.

N. 5° E. — 11 min.

N. O. 15° N. — 12 m. Un grand ruisseau débouche à droite.

O. N. O. — 15 min.

N. 12° E. — 20 min. La rivière est seulement bordée d'une très-étroite lisière de forêt; en dehors ce sont des marais.

La direction générale de la marche de la journée est au N. 17° O.; la distance en droite ligne de $34\frac{1}{2}$ kilom.; la distance donnée par les rumbs partiels de $43\frac{7}{10}$ kilomètres.

7.ᵉ Journée.

N. O. 5°. N. — 12 min. Dans le Rio de San-Miguel.

O. N. O. — 10 min. *Idem.*

N. O. 10° O. — 10 min. *Idem.* Un grand ruisseau arrive sur la rive gauche.

Dans le Rio de San-Miguel.

N. 10° O. — 10 min. On voit un ruisseau à droite.

N. 13° O. — 18 min.

N. E. 10° E. — 20 min.

N. 10° O. — 6 min. Un ruisseau descend à gauche.

E. N. E. — 12 min.

N. N. O. — 8 min.

N. N. E. — 10 min.

E. S. E. — 28 min. Un fort ruisseau arrive à droite.

E. 10° N. — 10 min.

N. E. 12° E. — 8 min.

N. 15° O. — 4 min.

E. 25° S. — 8 min.

N. E. 10° N. — 9 min.

N. 3° O. — 7 min.

N. 17° O. — 8 min.

N. 15° E. — 10 min.

N. E. — 6 min. Dans le Rio de San-Miguel. Les bois de la rive droite, qui ont diminué peu à peu de largeur, cessent sur ce point, et une plaine en partie inondée se

montre à l'horizon. La rive gauche conserve encore une lisière de forêt. Le Rio de San-Miguel court au N. N. O., à 16 kilom., il forme un grand lac et prend au-dessous le nom de *Rio Itonama*.

La direction générale de la marche de la journée est au N. 21° E. La distance en droite ligne est de 13½ kilom. La distance donnée par les rumbs partiels est de 21⁴⁄₁₀ kilom.

8.ᵉ Journée. *Du Rio de San-Miguel au Carmen de Moxos* (7 lieues de pays).

S. E. 10° S. — 4 kil. On laisse le Rio de San-Miguel et l'on se dirige au milieu d'une plaine inondée, jusqu'à une forêt étroite, dirigée N. et S., mais très-prolongée, surtout au nord.

E. S. E. — 10° kil. Dont un kilom. pour traverser la forêt; le reste dans une plaine inondée jusqu'au *Rio de San-Francisco*, qui court au nord, vers le *Rio Blanco*. — A 7 kilom. du point de départ j'avais en vue, à l'horizon, une petite montagne conique, au S. S. E., à une distance qu'on me dit être de 40 kilom.

E. S E. — 5 kil. A un kilomètre de l'autre côté du Rio de San-Francisco on trouve un bois d'environ un kilomètre de largeur, et ensuite la plaine inondée reparaît jusqu'à la ferme de *San-Francisco*.

E. — 6½ kil. A près 3 kilom. de plaine on arrive à un bois prolongé au nord; on le traverse, 1½ kilomètre. De l'autre côté on trouve un ruisseau nommé *Buchérésé*, qui court au nord, et l'on n'a plus qu'une plaine en partie inondée pour se rendre à la mission du *Carmen de Moxos*, située sur la rive gauche du *Rio Blanco*. Cette rivière est formée par tous les affluens situés au nord de Concepcion de Chiquitos.

†† *Du Carmen de Moxos à San-Ramon par le Rio Blanco, le Rio Itonama et la plaine.*[1]

Du Carmen de Moxos à Concepcion, par le Rio Blanco.

On fait ce trajet en deux jours de navigation en pirogue sur le Rio Blanco, qui alors était très-bas et presque sans cours. J'évaluai la marche, comme dans le Rio de San-Miguel, à 40 minutes par 4 kilomètres (les directions ne sont pas corrigées de la déclinaison). J'avais toujours avec moi des interprètes pratiques du chemin, pour me donner les noms de lieux.

En descendant le Rio Blanco.

N. — 9 min.	O. — 10 min.	O. — 5 min.
N. O. — 6 min.	N. 15° O. — 12 min.	N. N. O. — 5 min.
N. E. — 15 min.	N. E. — 5 min.	

1. Voyez *Partie historique*, t. III, p. 86 et suiv.

E. 10° S. — 6 min. En descendant le Rio Blanco. Un ruisseau afflue à droite.

O. 25° N. — 24 min. *Idem.* A gauche vient se réunir le ruisseau *Buchérésé*, passé avant d'arriver au Carmen.

En descendant le Rio Blanco.

S. S. O. — 4 min.	S. O. — 12 min.	S. E. — 3 min.
O. S. O. — 12 min.	O. — 4 min.	

S. O. — 4 min. En descendant le Rio Blanco. Un petit ruisseau se joint à gauche : il descend de la ferme de San-Francisco, passée avant d'arriver au Carmen.

En descendant le Rio Blanco.

N. N. O. — 6 min.	N. O. 10° O. — 9 min.	N. N. O. — 15 min.
N. E. — 11 min.	N. O. — 13 min.	N. E. — 7 min.

N. O. — 32 min. En descendant le Rio Blanco. A gauche vient se réunir le Rio de San-Francisco passé, en traversant du Rio de San-Miguel au Carmen.

N. N. O. — 20 min. Un petit ruisseau à gauche.

N. E. 10° E. — 7 min. N. N. O. 4 min.

N. N. E. — 7 min. A gauche se réunit le grand ruisseau d'*Umpamoné.*

En descendant le Rio Blanco.

E. S. E. — 5 min.	N. O. — 5 min.	N. — 20 min.
N. — 2 min.	O. — 2 min.	

N. N. O. — 12 min. A gauche se réunit le ruisseau de *Borisan.*

N. E. — 10 min. En descendant le Rio Blanco.

N. 5° O. — 13 min. *Idem.* A gauche vient un ruisseau qui sort d'un lac de la plaine.

N. N. E. — 14 min. *Idem.* A droite descend un grand ruisseau.

N. N. O. — 4 min.	E. — 2 min.	N. E. — 5 min.
N. N. E. — 8 min.	S. E. — 5 min.	N. E. — 4 min.
O. N. O. — 7 min.	E. N. E. — 4 min.	N. 15° O. — 3 min.
N. — 2 min.	N. O. — 12 min.	E. — 6 min.
N. E. — 9 min. A droite est un ruisseau.	N. — 15 min.	N. 30° O. — 7 min. A droite débouche le petit *Rio Tupas.*
	N. O. — 5 min.	
N. N. E. — 8 min.	N. — 10 min. A gauche descend la petite rivière d'*Apoyasé.*	E. N. E. — 12 min.
E. 30° N. — 8 min.		N. O. 11° N. — 12 min.
N. N. E. — 11 min.		N. E. — 8 min.

N. N. O. — 5 min. En descendant le Rio Blanco. A droite vient le *Rio Oquiré,* par lequel, au temps des pluies, on se rend en pirogue, à travers la plaine inondée, jusqu'à Concepcion de Moxos.

En descendant le Rio Blanco.

E. N. E. — 10 min.	E. — 6 min.	N. E. — 6 min.
N. O. 11° O. — 6 min.	N. — 4 min.	N. O. — 2 min.
N. E. 11° E. — 3 min.	O. N. O. — 4 min.	O. — 3 min.
O. N. O. — 4 min.	O. S. O. — 5 min.	S. O. — 6 min.
N. N. E. — 2 min.	N. — 2 min.	O. — 6 min.

En descendant le Rio Blanco.

S. O. — 5 min.
N. — 3 min.
N. E. — 10 min.
N. O. — 2 min.
O. — 10 min.
N. E. 10° N. — 8 min.
O. 5° S. — 6 min.
N. O. — 2 min.
N. 20° E. — 6 min.
S. E. 10° S. — 3 min.
E. — 2 min.
N. N. E. — 2 min.
N. — 3 min.
N. E. — 2 min.
N. O. — 2 min.
E. N. E. — 5 min.
N. O. — 6 min.

N. 15° O. — 6 min. En descendant le Rio Blanco. A droite, descend le grand ruisseau de *Taoné*.

N. O. 10° N. — 7 min.
S. O. — 6 min.
N. N. O. — 9 min.
N. O. — 6 min.
E. — 6 min.
N. — 4 min.
N. O. — 7 min.
N. — 4 min.
S. E. — 7 min.
N. — 4 min.
E. — 7 min.
N. — 2 min.
O. N. O. — 10 min.
N. N. O. — 10 min.
E. N. E. — 5 min.
N. 10° O. — 11 min.
N. E. 10° N. — 8 min.
S. E. 10° S. — 10 min.
N. 5° E. — 12 min.
N. O. 10° O. — 6 min.
O. S. O. — 5 min.

N. N. O. — 5 min. Le ruisseau de *Teuca* descend à gauche.

En descendant le Rio Blanco.

N. E. 15° E. — 6 min.
E. 10° S. — 4 min.
N. — 6 min.
E. 10° N. — 5 min.
O. 20° N. — 5 min.
N. E. 15° E. — 4 min.

N. E. 15° N. — 5 min. En descendant le Rio Blanco. A droite, débouche le *Rio Aciaquira*.

N. O. — 3 min. *Idem*.

O. 10° N. — 4 min. *Idem*. A gauche descend le *Rio Irohuisé*.

En descendant le Rio Blanco.

N. 10° E. — 3 min.
N. E. 5° E. — 7 min.
N. O. 10° O. — 7 min.
N. — 5 min.
N. O. 5° O. — 8 min.

S. O. — 5 min. En descendant le Rio Blanco. A gauche, vient se réunir le petit *Rio Cherasé*.

N. O. — 5 min. *Idem*.

N. E. 10° E. — 5 min. *Idem*.

N. 15° O. — 7 min. *Idem*, jusqu'au port de Concepcion. Les bords du Rio Blanco sont partout boisés; tous les ruisseaux qui s'y jettent viennent des plaines inondées, situées en dehors de la lisière de forêt.

La direction générale de la marche est au N. 5° O.; la distance réelle de 51 kil. La distance donnée par les rumbs partiels est de 91 $\frac{5}{10}$ kilom.

De ce point le Rio Blanco coule au nord, quelques degrés à l'ouest.

N. E. — 5½ kil. D'une chaussée en terre, au milieu d'un marais, jusqu'à la mission de *Concepcion de Baures*, en traversant au milieu du trajet un bois étroit, dirigé N. O. et S. E. — A quelques centaines de mètres au nord de Baures coule le *Rio Negro* au nord-ouest; cette petite rivière descend des plaines et vient se jeter plus bas dans le Rio Blanco.

De Concepcion de Baures à Magdalena.

En partant de Concepcion je revins, par la même chaussée, jusqu'au Rio Blanco, que je traversai au point où je l'avais abandonné en venant du Carmen. Ensuite, à cheval, je franchis l'intervalle de plaine qui se trouve entre cette rivière et le *Rio Guacarajé*, affluent du *Rio Itonama*.

O. — 2½ kil. Dans une plaine en partie inondée, entre des bouquets de bois.

O. 10° N. — 5 kil. Sur une chaussée en terre élevée par les jésuites, au milieu d'une plaine inondée.

O. 15° S. — 5 kil. En traversant un bouquet de forêt de 2½ kilom.; le reste sur une chaussée au milieu d'un marais.

O. 15° N. — 4 kil. Sur une chaussée, au milieu d'un marais; à gauche, se voit un grand bouquet de bois.

N. N. O. — 2 kil. En longeant un autre bouquet de bois, à l'est.

O. N. O. — 2 kil. En traversant ce même bois, sur une chaussée.

N. N. O. — 2 kil. Sur une chaussée en terre, au milieu d'un marais.

N. O. — 5 kil. Dans une plaine sans arbres, jusqu'au *Rio Guacarajé*, où est le port de Concepcion, pour la navigation des rivières de l'ouest. Cette rivière prend sa source dans les marais compris entre le cours du Rio Blanco et le Rio de San-Miguel, alors nommé *Itonama*. Je m'embarquai sur cette rivière, dont le courant était alors assez fort par suite des pluies, et je calculai, en relevant son cours, les distances sur 30 minutes par 4 kilomètres.

En descendant le *Rio Guacarajé*, qui coule dans une plaine.

N. O. 10° O. — 15 min.
O. N. O. — 8 min.
O. 10° N. — 10 min.
O. — 13 min.
S. O. — 4 min.
O. N. O. — 6 min. Un ruisseau vient à droite.
N. O. — 4 min.
O. — 11 min.
O. N. O. 10° O. — 5 min. Jusqu'au Rio Itonama, qui se réunit à gauche, le même que j'avais laissé en allant au Carmen, sous le nom de Rio de San-Miguel. Cette rivière est le double du Rio Guacarajé, et coule dans une belle plaine, presque sans arbres. La direction générale du Rio Guacarajé, depuis le départ, est à l'O. 10° N., à la distance réelle de 9½ kilom., et de 10⅐ kilom. par les rumbs partiels.

En descendant le *Rio Itonama*.

N. — 18 min.
N. 15° O. — 20 min.
O. — 5 min.
N. N. O. — 60 min.
O. — 8 min. Un ruisseau descend à gauche.
N. O. — 12 min.
N. N. O. — 40 min.

N. O. — 10 min. En descendant le Rio Itonama. A droite vient se réunir la petite rivière dite *Rio Palo*, qui naît dans la plaine.

N. O. — 43 min. En descendant le Rio Itonama.

N. O. 10° O. — 5½ kil. De ce point je relevai la mission de *Magdalena*, dans la direction et à la distance indiquées. Pour s'y rendre, on suit la rivière très-tortueuse, et recevant de la plaine plusieurs petits ruisseaux. On voit au N. E. la ferme de San-Miguel, et au S. O. la ferme de San-Antonio, près de laquelle est un lac.

De la jonction du Rio Guacarajé à l'Itonama la direction générale jusqu'à Magdalena est à O. 55° N., à la distance réelle de 33 kilom., tandis que les rumbs partiels donnent 40 kilom.

Magdalena est sur la rive gauche, à peu de distance de la rivière. Au N. E., sur l'autre rive, est un grand lac temporaire. On voit à l'horizon, à l'E. 20° N., une montagne conique, que les habitans disent être le *Cerro de San-Simon,* situé à une grande distance.

De Magdalena à San-Ramon, en descendant le Rio Itonama, traversant la plaine et remontant le Rio Machupo.

1.re Journée. *De Magdalena à la ferme de San-Carlos.*

Les distances sont réduites à raison de 30 minutes par 4 kilomètres, soit qu'on descende le Rio Itonama, soit qu'on traverse la plaine en pirogue.

En descendant le Rio Itonama.

N. 20° E. — 12 min.
N. N. E. — 10 min. Un ruisseau descend à droite.
N. N. O. — 9 min.
N. O. 10° O. — 14 min. Un ruisseau se jette à droite et un autre à gauche.
N. O. 10° O. — 7 min.
N. N. O. — 7 min.
O. — 10 min. Un ruisseau se réunit à droite, un autre un peu au-dessous, à gauche.
N. O. — 19 min.
N. E. — 5 min. Un ruisseau afflue à droite.
O. 30° N. — 11 min. Un ruisseau descend à gauche.
N. E. — 5 min.
N. O. 10° N. — 15 min. Un petit ruisseau est à droite.
N. — 8 min.
N. N. O. — 3 min.
N. E. 5° N. — 5 min.
N. N. O. — 8 min. En descendant le Rio Itonama. Un ruisseau descend à droite.
N. O. — 15 min. *Idem.* De ce point le Rio Itonama paraît se diriger au N. N. O. Je l'abandonnai et pris à gauche le petit ruisseau de *Huarichon*, qui descend de la plaine.
La direction générale depuis Magdalena est au N. 24° O.; la distance réelle est de $18\frac{3}{4}$ kilom.; la distance par les rumbs partiels de $21\frac{2}{3}$ kilom.
S. 5° O. — 21 min. En remontant le ruisseau Huarichon, bordé d'arbustes.
S. O. 10° S. — 30 min. *Idem*, au milieu d'une plaine en partie inondée.
O. S. O. — 15 min. *Idem*, *idem.*
O. N. O. — 10 min. *Idem.* Dans ce lieu le ruisseau, dénué d'arbres, est à peine marqué au milieu de la plaine.
N. O. — 10 min. *Idem.* La ferme de *San-Carlos* est à 2 kilom. à l'E. N. E. Je m'y arrêtai pour coucher.

2.e Journée.

Dans la plaine inondée.

O. 10° S. — 18 min.
O. 5° N. — 13 min.
O. 15° S. — 18 min. Jusqu'à un ruisseau qui va au nord. On voit un bois de 2 kilom. à l'ouest.
O. S. O. — 13 min. Dans la plaine inondée, jusqu'à un autre bras du même ruisssau.
S. S. O. — 9 min. Dans la plaine inondée.
S. O. 10° O. — 25 min. *Idem.*

S. S. O. — 25 min. Dans la plaine inondée. Un bouquet de bois est au sud, à 2 kilom. de distance.

S. O. 10° O. — 20 min. On entre dans un petit ruisseau.

O. N. O. — 10 min. En descendant ce petit ruisseau jusqu'à son confluent au *Rio de Chunano*, qui descend de N. N. E. et passe entre deux bouquets de bois.

N. N. O. 10° O. — 20 min. En descendant le premier bras du Rio Chunano jusqu'à la jonction d'un second bras. La plaine est dénuée d'arbres et la rivière descend au N. N. E.

O. S. O. — 13 min. On remonte le deuxième bras du Chunano, dans la plaine.

S. O. 10° S. — 18 min. On remonte le même bras.

N. O. 15° O. — 13 min. On remonte le même bras jusqu'à une halte située au nord du ruisseau. Au nord et au sud, deux bois suivent parallèlement à la marche.

O. S. O. — 20 min. En remontant le même bras. On est vis-à-vis l'extrémité du bois du S.

O. N. O. — 8 min. *Idem*.

N. O. 10° O. — 4 min. *Idem*. On est en face de l'extrémité du bois, qui est au N.

O. — 3 min. *Idem*. J'abandonnai le ruisseau qui vient du S. O.

N. O. 15° O. — 25 min. Dans la plaine inondée.

O. 15° N. — 12 min. Dans la même plaine jusqu'à un bouquet de bois isolé, qui est à gauche et s'étend à 2 kilom. au S. O. Je m'y arrêtai pour passer la nuit. Un autre bois, également dirigé, mais plus long, est à un kilom. au N. N. E.

3.e Journée.

O. — 30 min. Dans la plaine inondée jusqu'à un bouquet de bois isolé, qui est à gauche. Un autre, plus grand, est au N. N. E., à 2 kilom. de distance.

O. S. O. — 30 min. Dans la plaine inondée jusqu'à un petit ruisseau.

N. O. — 6 min. En descendant le petit ruisseau. Un grand bois se montre à ½ kilom. au sud. Un autre, petit, est plus éloigné au S. S. E.

O. N. O. — 30 min. En descendant le ruisseau. Le grand bois qui suit la même direction s'achève à la fin de la distance parcourue. Ce ruisseau va se jeter plus bas dans le *Rio Huarichona*.

S. S. O. — 30 min. Dans la plaine inondée jusqu'au Rio Huarichona, qui coule au N. N. O., au milieu des bois qui le bordent. Elle va se réunir au Rio Itonama.

En remontant le Rio Huarichona, bordé de bois.

S. O. — 12 min. S. S. O. — 12 min. O. 20° S. — 25 min.

N. O. — 13 min. S. O. 10° O. — 18 min. S. S. O. — 30 min. La rivière s'élargit, au lieu de diminuer. Elle paraît avoir peu de courant.

S. O. — 12 min. En remontant le Rio Huarichona, qui s'élargit plus encore et n'a plus de cours.

O. 10° S. — 20 min. La rivière forme un grand lac sans cours.

S. O. — 30 min. *Idem*. Les bois s'éloignent de la rivière.

E. — 4 min. *Idem*, pour doubler un cap. Les bois s'éloignent de la rivière.

S. — 4 min. La rivière se rétrécit. Les bois s'éloignent de la rivière.

S. O. 10° O. — 10 min. *Idem*.

S. O. 10° S. — 5 min. La rivière est étroite et change de cours. On la descend.

On descend la rivière.

N. N. O. — 4 min.
O. S. O. — 9 min.
S. S. E. — 6 min.
S. O. — 7 min.
N. O. — 4 min.

O. — 7 min.
N. — 6 min.
O. 15° N. — 5 min. Les rives sont couvertes d'arbres et de buissons.

O. S. O. — 8 min.
N. O. — 6 min.
O. 10° S. — 7 min.
O. N. O. — 25 min.
N. 10° O. — 12 min.

S.O.10° O. — 11 min. Jusqu'à déboucher dans le *Rio Machupo*, grande rivière.

S. S. E. — 10 min. En remontant le Rio Machupo, large, profond et bordé de forêts.

O. 10° N. — 12 min. *Idem.* A droite il y a un ruisseau nommé *Castile*, qui vient d'un lac.

S. 10° O. — 6 min. *Idem.*

S. S. E. — 8 min. *Idem.* A droite vient se jeter le ruisseau *Itiole.*

E. N. E. — 8 min. *Idem.*

S. 10° O. — 12 min. *Idem.* A droite afflue l'*Arroyo Huahuatri*, très-grand.

S. S. E. — 40 min. *Idem.* Jusqu'à la mission de San-Ramon, située près de la rivière à l'E. — A 1½ kil. à l'est est un grand lac allongé de 4 kilom. du nord au sud. — Un autre lac, de même forme, se trouve à 8 kilom. au S. S. E. — Une petite montagne est à 12 kilom. au S. E. — Le Rio Machupo vient des environs de San-Pedro et coule au N. O. Il reçoit, à 80 kilom. au-dessus de San-Ramon, le *Rio Cocharca*, qui vient des plaines du sud. — A 34 kilom. au-dessus de San-Ramon se réunit au sud le *Rio Molino.* — A 16 kilom. se réunit du même côté le *Rio Negro*, qui naît d'immenses lacs, situés au S. E. de Magdalena. Le ruisseau *Chunanoca*, qui s'unit au Machupo à 2 kilom. de San-Ramon, vient aussi du sud.

††† *De San-Ramon à Exaltacion, par le Rio Machupo, le Rio Guaporé ou Iténès, et par le Rio Mamoré.*[1]

De San-Ramon à San-Joaquin.

La distance est toujours de 30 minutes par 4 kilomètres.

N. N. O. — 40 min. En descendant le *Rio Machupo.* A l'extrémité de la distance est, à gauche, le grand ruisseau de *Huahuatri.*

En descendant le Rio Machupo.

N. 15° E. — 12 min.
O.S.O. — 8 min. A gauche débouche le ruisseau *Itiole.*

N. N. O. — 8 min. Les rives sont élevées et boisées.
N. 10° E. — 6 min. Jusqu'à l'entrée d'un lac, à gauche.

N. N. O. — 15 min. On entre dans le lac, pour éviter un coude de la rivière, et l'on en sort à la fin de la distance.

En descendant le Rio Machupo, bordé de forêts.

N. O. — 5 min.
O. S. O. — 4 min.

N. 10° O. — 11 min. Un petit ruisseau débouche à gauche.
N. N. O. — 3 min.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. III, p. 102 et suiv.

En descendant le Rio Machupo, bordé de forêts.

N. N. E. — 7 min. A gauche arrive le *Rio Huarabaca*.
N. N. O. — 5 min.
E. — 5 min.
N. O. — 13 min. Il n'y a pas de bois à gauche. On voit une halte nommée *Huaranga*.
N. E. — 12 min.
N. 15° O. — 7 min. Les bois recommencent à gauche.
N. 10° O. — 9 min.
N. E. — 13 min.

E. — 3 min. En descendant le Rio Machupo, bordé de bois.
S. 10° E. — 3 min. *Idem.*
E. — 4 min. En traversant par un canal, de manière à éviter un coude de la rivière. On voit de suite à droite le confluent du ruisseau dit *Macona*.
N. — 17 min. En descendant le Rio Machupo, bordé de forêts.
O. 15° N. — 12 min. *Idem.* Un très-petit ruisseau est à gauche.
N. E. — 12 min. *Idem.* Un ruisseau à droite.
N. O. 15° O. — 10 min. *Idem.* A gauche débouche le grand ruisseau *Huatuyo.*
N. N. E. — 4 min. *Idem.*
N. N. E. — 4 min. *Idem.*
O. N. O. — 8 min. *Idem.* Jusqu'au port de *San-Joaquin*, situé sur la rive gauche.
O. N. O. — ½ kil. du port à la mission de *San-Joaquin.*

La direction générale de San-Ramon à San-Joaquin est au N. 15° O., à la distance de 25 kilom. en droite ligne, et de plus de 34 kilom. par les rumbs partiels.

De San-Joaquin au confluent du Rio Machupo et du Rio Itonama.

N. E. 15° E. — 8 min. En descendant le Rio Machupo, boisé sur ses rives.
N. O. 20° N. — 17 min. *Idem.* A droite est l'embouchure du ruisseau *Troco;* à gauche, un peu plus bas, est le ruisseau *Queteno.*
N. E. 15° N. — 10 min. En descendant le Machupo.
N. O. — 8 min. *Idem.* A gauche, débouche le ruisseau *Abalusé.*
N. E. 10° E. — 23 min. *Idem.* A droite, est l'*Arroyo* (ruisseau) *de San-Francisco.*
N. N. O. — 13 min. *Idem.* Les rives sont boisées.
N. 15° E. — 17 min. *Idem.*
N. E. 15° E. — 6 min. *Idem.* A gauche descend le ruisseau de *Santo-Domingo.*
N. N. O. — 6 min. *Idem.* A gauche, débouche le ruisseau *Itoré.*

Descendant le Rio Machupo, couvert de bois.

E. — 7 min.
N. E. — 11 min.
N. N. O. — 12 min.

E. N. E. — 28 min. Descendant le Rio Machupo. A gauche, se décharge le ruisseau *Huarita;* un peu plus bas, à droite, le *Huanava.*

Descendant le Rio Machupo.

N. E. — 3 min.
O. 15° S. — 10 min.
N. 20° E. — 17 min.

E. 10° N. — 17 min. Descendant le Rio Machupo. A gauche, descend le ruisseau *Tumuca;* à droite, un peu plus bas, celui de *San-Juan.*
N. E. — 10 min. Descendant le Rio Machupo.
N. O. ¼ N. — 30 min. *Idem.* A gauche, débouche le ruisseau *Biboroca.*
N. 10° E. — 20 min. *Idem.*

N. O. — 11 min. A droite est le ruisseau *Mimirica*, et sur l'autre rive le *Pacasano*.

N. 5° E. — 8 min.
N. E. — 36 min.
E. — 9 m. A droite débouche le ruisseau *Camelia*.
N. N. O. — 6 m. A gauche sort le ruisseau *Postorero*.
E. N. E. — 10 min. Un petit ruisseau est à droite.
N. — 8 min.
E. N. E. — 10 min. Un petit ruisseau à gauche.
N. 10° O. — 17 min. Un petit ruisseau à droite.
E. 10° N. — 25 min. A droite le ruisseau *Borachia*.
N. E. 18° N. — 12 min.
N. N. O. 5° O. — 20 min.
E. N. E. — 8 m. De petits ruisseaux sur les deux rives.
O. 10° N. — 27 min.
N. N. O. — 15 min.
E. N. E. — 25 min.
N. N. E. — 20 min.
N. $\frac{1}{4}$ O. — 5 min.
O. 5° N. — 18 m. A gauche se jette le ruisseau *Huacléca*.
N. O. — 5 min.
N. 30° O. — 5 min.
E. N. E. — 20 min.
N. E. — 13 min.
N. N. E. — 11 min. On voit au nord des montagnes, à l'horizon.
N. — 16 min.
N. O. — 17 min.
S. O. 10° S. — 11 min. Un ruisseau débouche à gauche; il se nomme *Huéchéca*.
O. 15° N. — 5 min.
N. E. — 17 min.
S. E. — 4 min.
N. E. 15° E. — 9 min.
N. E. 15° N. — 6 min. Jusqu'au confluent du Machupo et du Rio Itonama. Il porte ensuite le nom de Rio Itonama. Les rives sont partout boisées. La direction générale de la marche est au N. 15° E. La distance en ligne droite est de 56 kil.; la distance par les rumbs partiels de 93 kilom.

Du confluent du Rio Itonama jusqu'au Rio Guaporé ou Iténès.

En descendant le Rio Itonama, bordé de forêts et large de 150 mètres.

N. O. — 3 min.
O. N. O. 10° N. — 10 min.
N. 10° E. — 17 min.
E. N. E. 10° E. — 18 m. A droite on voit une grande lagune.
N. E. 5 N. — 5 min.
O. N. O. — 14 min.
N. O. $\frac{1}{4}$ N. — 13 min.
O. 5° N. — 7 min.
O. N. O. — 4 min.
S. — 5 min.
N. O. 10° O. — 18 min.
O. S. O. — 6 min.
N. N. E. — 8 min.
E. N. E. 5° N. — 13 min.

N. 5° E. — 7 min. En descendant le Rio Itonama jusqu'au confluent du Rio Itonama et du Rio Guaporé ou Iténès, qui descend de *Matto-Grosso*. Cette dernière rivière a plus d'un demi-kilomètre de largeur. Le Rio Blanco se réunit à 8 kilom. au-dessus de ce point. On voit au nord une chaîne de montagnes à la distance de 4 à 8 kilom.

La direction générale du confluent du Rio Machupo au confluent du Rio Iténès est au N. 17° O.; la distance réduite de $10\frac{1}{2}$ kilom.; la distance par les rumbs partiels est de $19\frac{3}{7}$ kilom.

Navigation sur le Rio Guaporé ou Iténès jusqu'à son confluent avec le Mamoré (toujours à 30 minutes par 4 kilomètres).

On traverse la rivière pour joindre en face la *Guardia* des Brésiliens.

O. 10° N. — 15 min. Descendant le Guaporé, d'abord 8 min. sans îles, puis le reste entre deux îles.

O. 15° N. — 29 min. En descendant le Guaporé. Entre deux îles; celle de droite s'achève la première.

N. O. — 10 min. En descendant le Guaporé, sans îles, jusqu'au fort *do Principe de Beira*, situé sur la rive droite, au pied de montagnes boisées, qui viennent de l'E. N. E. et paraissent s'incliner au N. N. O.

1.re JOURNÉE. *Du fort de Beira au Mamoré.*

N. O. 15° O. — 18 min. En descendant le Rio Guaporé, rive droite.

N. O. 5° O. — 28 min. *Idem.* Une petite île d'un kilom. à droite. Partout des bois épais.

O. 15° N. — 6 min. *Idem.*

O. N. O. — 23 min. *Idem.* A gauche une rivière sans nom, que je nommai *Rio Nuebo.* Elle vient des plaines de l'intérieur.

N. O. — 8 min. Les bois sont épais partout sur les deux rives.

En descendant le Rio Guaporé.

N. O. 5° N. — 4 min.

N. ¼ E. — 21 min. Un ruisseau descend à gauche.

N. 10° O. — 47 min.

N. 25° O. — 31 min. Un ruisseau débouche à droite.

O. N. O. — 5 min.

S. O. 10° O. — 22 min.

O. ¼ N. — 5 min.

N. O. — 20 min.

O. 15° S. — 25 min. A droite se réunit le *Rio Cuterinhos,* descendant des montagnes, qui paraissent s'achever à l'E. N. E.

O. 10° S. — 14 min. En descendant le Guaporé. On voit successivement deux îles à gauche du chenal.

2.e JOURNÉE, *en descendant le Guaporé, dont les deux rives sont boisées.*

N. O. 15° O. — 19 min.

N. N. O. — 10 min.

N. 5° O. — 30 min.

N. 17° E. — 24 min.

N. O. 15° O. — 4 min.

O. 20° S. — 8 min.

S. O. — 22 min.

S. 10° E. — 13 min.

S. 10° O. — 21 min.

S. O. — 12 min.

N. O. — 12 min.

N. 5° O. — 27 min. Une grande lagune à droite, et là, sur la même rive, commence une île assez large, qui s'achève à la fin de la direction.

N. 25° E. — 20 min.

N. O. ¼ O. — 23 min.

O. 5° S. — 17 m. A droite vient se réunir une rivière assez grande, qui paraît venir du nord.

O. — 9 min. Une rivière d'une assez grande largeur à gauche.

S. S. O. 10° O. — 22 min.

N. N. O. — 13 min. Passant à la rive gauche.

N. N. E. — 15 min.

N. E. 5° N. — 8 min. Un ruisseau descend à gauche.

N. N. E. 5° N. — 18 min.

N. 20° O. — 13 min.

N. O. — 6 min.

O. N. O. — 20 min.

O. 15° S. — 28 min.

O. 20° S. — 25 min.

O. N. O. — 10 min. Un petit ruisseau à droite.

N. O. 5° O. — 21 min. Passant à la rive droite.

O. ¼ S. — 12 m. Rive droite.

S. S. O. — 15 min. *Idem.*

O. 10° S. — 6 min. Passant à la rive gauche.

N. O. 10° O. — 15 min. Rive gauche.

O. N. O. — 5 min. *Idem.*

O. 12° S. — 15 min. Passant à la rive droite; deux lagunes et des plaines à gauche.

N. O. — 11 min. Passant à la rive gauche; une petite rivière à droite.

N. — 12 min. Rive gauche.

N. O. ¼ N. — 5 min. Passant à la rive droite.

O. — 8 min. Passant à la rive gauche.

N. 20° E. — 23 m. Rive gauche.

N. 10° O. — 20 min. Rive gauche. Jusqu'au confluent du *Rio Mamoré.* Une fois la jonction opérée, la rivière, bien plus large, conserve encore le nom de Mamoré et descend au nord. A six jours de marche en pirogue elle reçoit à gauche le *Rio Béni,* et prend alors le nom de *Rio de Madeira,* jusqu'à déboucher dans le *Maragnon.*

Navigation en remontant le Rio Mamoré jusqu'à Exaltacion.

Comme on doit vaincre, dans cette marche, la force du courant, j'évaluai la distance à raison de 60 *minutes par 4 kilomètres*, tout en croyant encore ces distances plutôt au-dessus qu'au-dessous de la vérité. Le Mamoré a, dans cet endroit, près d'un demi-kilomètre de largeur; c'est pour cette raison que j'indique chaque fois que je change de rive.

1.re Journée, *en remontant le Mamoré.*

S. O. 10° O. — 22 min. A gauche (qui est la rive droite).

S. O. — 18 min.

O. 17° S. — 40 min.

S. S. O. — 8 min.

S. 20° E. — 20 min. Passant à droite (qui est la rive gauche).

S. S. O. — 10 min. Sur la rive à droite.

S. O. 5° O. — 55 min. *Idem.*

S.S.O.—16 m. Passant à gauche.

S. E. — 31 min. A gauche.

S. E. 10° S. — 7 min. *Idem.*

E. 10° S. — 32 min. Passant à droite.

S. E. — 18 min. A droite.

S. 10° E. — 52 min. *Idem.*

S. S. E. — 10 min. *Idem.*

S. S. O. 5° O. — 35 min. Passant à gauche. Les deux rives sont boisées.

S. S. O. — 63 min. Passant à droite.

S. O. — 20 min. A droite.

O. — 18 min. *Idem.*

N. ¼ O. — 15 m. *Idem.*

N. 5° O. — 29 min. Passant à gauche.

O. — 12 min. A gauche.

2.e Journée, *en remontant le Mamoré.*

S. O. 14° S. — 15 min. A gauche. Un petit ruisseau débouche à droite.

S. ¼ E. — 35 min. A gauche.

S. S. O. ¼ S. — 4 min. *Idem.* Un ruisseau à droite.

S. E. — 75 min. A gauche. Une petite rivière à gauche.

S. E. 10° S. — 70 m. A gauche.

S. — 45 min. Passant à droite.

S. O. — 10 min. A droite.

O. 10° N. — 18 min. *Idem.*

O. — 18 m. Passant à gauche.

O. S. O. — 7 m. A gauche. On voit du même côté le grand ruisseau *Huguacanéqué.*

S. S. O. — 16 min. A gauche.

S. S. E. — 12 min. *Idem.*

E. 25° S. — 7 min. *Idem.* Les deux rives toujours boisées.

E. 15° S. — 55 min. Passant à droite.

E. 25° S. — 8 min. A droite. Un ruisseau à droite.

S. S. E. 5° S. — 39 min. A droite.

O. S. O. 15° S. — 81 min. En passant à gauche.

S. O. — 15 min. A gauche.

S. S. O. — 20 min. *Idem.*

S. S. E. — 18 min. *Idem.* Un ruisseau à droite.

S. E. 10° E. — 15 m. A gauche.

S. E. 20° S. — 54 min. A gauche se voit le *Rio Matucaré*, par lequel, à la saison des inondations, on se rend à San-Joaquin, à travers la plaine.

3.e Journée, *en remontant le Mamoré.*

S. E. 15° S. — 17 min. A gauche. On voit le ruisseau *Mosovi* du même côté.

S. E. 2° 30′ S. — 170 min. A droite paraît l'embouchure d'une grande rivière nommée *Iruyani,* par laquelle on remonte à *Reyes.*

S. E. 5° E. — 110 min. A gauche et passant à droite.

S. S. E. — 29 min. A droite. On voit à gauche une petite rivière.

S. S. O. — 73 min. *Idem.* Des ruisseaux de chaque côté.

S. 5° E. — 42 min. A droite un large ruisseau, un autre à gauche.

S. 10° E. — 10 min. Passant à gauche.

S. E. ¼ S. — 20 min. *Idem.*

S. E. ¼ E. — 10 min. *Idem.*

E. 10° S. — 27 min. Passant à droite.

S. E. — 5 min. A droite. On voit à gauche un grand ruisseau.

S. 10° O. — 20 min. Passant à gauche.

S. S. E. — 15 min. Passant à droite.

S. 2° E. — 21 min. A droite.

S. E. 5° E. — 21 min. Passant à gauche.

S. E. 5° E. — 35 min. Passant à droite. A gauche on voit un large ruisseau.

S. S. E. — 48 min. A droite.

S. S. O. — 5 min. A droite les deux rives sont boisées.

O. 5° S. — 44 min. *Idem.*

S. S. O. 10° S. — 27 min. Passant à gauche.

S. — 12 min. A gauche. La forêt s'interrompt à droite.

S. E. ¼ S. 20 min. A gauche. Terrains boisés sur les côtés.

E. S. E. 5° E. — 40 min. *Idem.* Des terrains inondés à gauche.

E. 15° S. — 25 min. Passant à droite.

S. 20° — 35 min. *Idem.*

S. O. 1 heure. — 40 min. Passant à gauche.

S. — 5 min. *Idem.*

S. E. 5° E. — Passant à droite. Un ruisseau du même côté.

S. O. ¼ S. — 38 min. A droite. Une grande lagune à gauche. Là commencent les premiers lieux cultivés d'Exaltacion.

4.ᵉ Journée, *en remontant le Mamoré.*

S. — 19 min. Passant à gauche. On laisse le Mamoré à droite, pour entrer dans un marais, afin d'éviter les détours.

S. S. O. — 49 min. Dans un terrain inondé, où alors le Mamoré faisait passer le surplus de ses eaux.

O. S. O. — 24 min. *Idem.*

S. S. E. — 30 min. *Idem* et entré dans une lagune allongée.

O. 5° S. — 24 min. Traversé la lagune.

O. — 18 min. Sur l'embouchure de la Lagune jusqu'au Mamoré.

S. ¼ O. — 53 min. Passant à droite.

S. S. O. — 28 min. *Idem.*

S. O. — 48 min. *Idem.*

S. O. 5° O. — 20 min. A gauche.

O. — 37 min. Passant à droite.

N. O. 15° O. — 21 min. Passant à gauche, les bois sont interrompus, et une plaine immense se montre à droite.

O. — 5 min. Passant à gauche.

S. O. 5° S. — 55 min. A gauche, la plaine continue.

S. — 15 min. *Idem*, un ruisseau à droite.

E. 12° S. 1 heure. — 23 min. Passant à droite, une île à gauche et une à droite.

S. E. — 5 min. *Idem, idem.*

S. O. — 5 min. *Idem, idem.*

O. 5° S. — 15 min. *Idem*, le Mamoré devient boisé sur les rives.

O. 5° N. — 11 min. *Idem, idem.*

O. 5° S. — 20 min. Passant à gauche.

S. O. — 7 min. A gauche.

S. 15° E. — 15 min. A gauche.

S. E. 5° E. — 50 min. Passant à droite.

S. — 39 min. A droite.

S. O. 5° S. — 43 min. *Idem.*

O. S. O. — 25 min. *Idem.*

S. 5° O. 1 heure. — 11 min. A droite, jusqu'au port d'Exaltacion, au temps des sécheresses.

E. 5° N. — 30 min. *Idem*, à l'entrée d'un marais dans lequel j'entrais.

S. E. — 9 min. Dans le marais.

S. 15° O. — *Idem*, jusqu'au port de la saison pluviale, situé à 300 m. de la mission, placée sur un terrain plat et en partie inondé.

†††† *D'Exaltacion à Loreto, sur le Mamoré et ses affluens*[1]. *D'Exaltacion à Santa-Ana, par le Mamoré et le Rio Yacuma.*

S. S. E. — 15 min. Sur le marais par lequel on arrive à la mission.

S. 17° E. — 8 min. Passant par un fossé creusé de main d'homme jusqu'au Mamoré, qu'on remonte ensuite jusqu'au Rio Yacuma.

S. E. 12° E. — 10 min. A droite.

S. 4° O. — 25 min. *Idem*, un petit ruisseau du même côté.

S. 17° E. — 26 min. *Idem*, une lagune à droite.

E. 15° S. 1 heure. — 13 min. *Idem*, une lagune à droite.

S. E. — 6 min. A droite. Un lac à gauche.

S. O. — 30 min.

O. S. O. — 15 min. A droite. Un lac à gauche.

O. — 24 m. Passant à gauche.

O. S. O. — 15 min. A gauche.

S. O. — 78 min. *Idem.*

S. S. O. — 17 min. *Idem.*

S. 17° O. — 20. min. A gauche, et passant à droite (4 min. de traversée). La rivière vient du S. E.

S. O. 5° O. — 37 min. On entre à droite dans un marais formant lac.

S. O. ¼ S. — 30 min. Dans un marais boisé, jusqu'à un autre lac.

S. S. E. 10° E. — 40 min. Traversé le lac, et suivi un ruisseau qui vient de la plaine et se jette dans le Mamoré.

S. — 15 min. A droite.

S. S. E. — 15 min. *Idem.*

S. S. O. 5° O. — 25 min. Passant à gauche.

S. 10° O. — 15 min. A gauche.

S. 30° E. — 20 min. *Idem.*

S. — 20 min. Passant à droite.

S. 15° O. — 17 min. A droite jusqu'à l'embouchure du *Rio Yacuma.*

---

1. Voyez *Partie historique*, tome III, p. 127 et suivantes.

En remontant le Yacuma.

O. S. O. — 20 min. Rivière étroite et profonde, non boisée.

S. — 20 min.

S. E. — 18 min.

O. S. O. — 30 min.

S. O. — 12 min.

O. S. O. — 22 min.

S. S. E. — 7 min. Le *Rio Rapulo*, qui descend des plaines, afflue à gauche.

S. O. — 10 min. Dans la campagne, pour éviter un grand coude de la rivière.

S. O. 15° O. — 9 m. Non boisé.

S. E. — 8 min.

S. O. 15° S. — 8 min.

N. O. 10° N. — 26 min.

S. S. O. — 19 min. Jusqu'au port de la mission de *Santa-Ana*, placée à gauche, à 2 kil. dans la plaine. Les rives du Rio Yacuma et du Rio Rapulo sont seules boisées un peu au-dessus de ce point.

De Santa-Ana à la mission de San-Pedro, en remontant le Mamoré.

En partant de Santa-Ana, on descend le Rio Yacuma, jusqu'à son embouchure dans le Mamoré, au point où l'on a laissé cette rivière en allant à Santa-Ana.

S. E. — 13 min. A droite.

E. — 17 min. *Idem.*

S. E. — 12 min. *Idem.*

S. — 29 min. Passant à gauche.

S. S. E. — 36 min. A gauche.

E. — 35 min. Passant à droite.

E. S. E. — 50 min. A droite.

S. ¼ O. — 14 min. *Idem.*

S. S. E. ¼ S. — 42 min. Passant à gauche dans l'intervalle, se jette dans le Mamoré, le *Rio Apéré*, qui vient du S. O.; cette rivière reçoit à une journée de chemin en pirogue, le *Rio de San-José.*

S. S. E. ¼ S. — 40 min. Passant à droite.

S. 10° E. — 85 min. Passant à gauche.

E. ¼ S. — 19 min. A gauche.

N. E. ⅙ N. — 64 min. A gauche et passant à droite.

E. — 25 min. A droite.

S. 20° O. — 44 min. A droite.

S. 5° O. — 42 min. *Idem.*

S. S. E. — 16 min. *Idem.*

S. 15° E. — 20 min. *Idem.*

S. 5° E. — 44 min. Passant à gauche. On voit à droite l'embouchure d'une immense lagune.

S. E. — 10 min. A gauche.

E. 5° N. — 75 min. Passant à droite, on voit, à gauche, le lieu où existait l'ancienne mission de San-Pedro.

E. 10° S. — A droite.

S. 30° E. — 50 min. Passant à gauche.

S. — 27 min. A gauche.

S. O. 15° S. — 12 min. A gauche, le Mamoré se divise en deux bras; je suivis celui de gauche.

S. E. — 15 min. Ce bras se divise en deux; je suivis celui de gauche.

S. S. O. — 17 min. Laissé ces trois bras du Mamoré et entré dans les terrains baignés de gauche.

S. S. O. — 15 min. Suivi ces terrains inondés.

E. S. E. — 12 min. *Idem.*

S. ¼ O. — 18 min. *Idem*, et arrivé au Mamoré, alors composé d'un seul bras, les trois s'étant réunis.

E. 18° S. — 16 min. A gauche.

S. 30° E. — 26 min. *Idem.*

E. 30° S. — 7 min. *Idem.*

E. — 76 min. Passant à droite.

S. E. — 10 min. A droite; une lagune se voit à gauche.

S. O. 10° O. — 35 min. Passant à gauche.

S. S. O. — 28 min. A gauche.

S. S. E. — 6 min. *Idem*, passé à droite.

S. S. E. — 28 min. Laissé le Mamoré pour entrer à droite dans des terrains inondés.

S. S. E. — 24 min. Dans les terrains inondés qui s'achèvent, avant d'entrer dans le Mamoré, par une grande lagune.

E. S. E. — 20 min. Passant à gauche.

E. — 24 min. Passant à droite.

S. E. — 16 min. A droite.

S. S. O. — 40 m. A gauche. On voit une lagune à gauche.

S. ¼ E. — 45 min. *Idem.* A droite est l'embouchure du Rio *Tijamuchi,* qui vient de la mission de *San-Ignacio,* et reçoit seulement le Rio *Taricuri* à trois jours de navigation en remontant cette rivière, qui forme des détours sans nombres.

S. ¼ E. — 30 min. A gauche; on voit un lac à droite.

S. E. — 30 min. A gauche. S. S. E. — 40 min. A gauche. S. E. — 18 min. A gauche.

E. ¼ S. — 30 min. Passant à droite.

S. E. — 8 min. A droite le Mamoré continue au S. ¼ O. pendant 2 kilomètres.

S. — 20 min. On entre dans les terrains inondés de droite.

S. E. 15° E. — 32 min. On suit ces mêmes terrains jusqu'au port de San-Pedro; là on débarque, et on se dirige à cheval à travers la plaine.

E. N. E. — 2 kil. Dans la plaine jusqu'à une rivière qui est la source du Rio Machupo, et qui se nomme alors *Tamucu.*

E. — 2 kil. Dans la plaine jusqu'à la mission de San-Pedro, placée au milieu des plaines.

De San-Pedro à San-Xavier de Moxos, en remontant le Mamoré.

S. O. — 4 kil. Par terre dans la plaine, jusqu'à un ruisseau.

S. 10° O. — 2 kil. *Idem*, jusqu'au deuxième port, sur le Mamoré.

S. 10° O. — 40 min. Remontant le Mamoré, passant à droite.

S. O. — 30 min. *Idem*, à droite.

O. 12° N. — 34 min. *Idem,* passant à gauche.

S. O. — 35 min. *Idem,* à gauche.

E. S. E. — 15 min. Entrant à gauche dans les terrains inondés.

S. E. ¼ E. — 40 min. Dans les terrains inondés jusqu'au Mamoré.

S. E. — 8 min. En remontant le Rio Mamoré, passant à droite.

S. — 60 min. *Idem*, à droite.

S. S. O. — 15 min. On laisse le Mamoré; on entre dans les marais à gauche, pour aller à San-Xavier.

S. E. — 25 min. Dans les mêmes marais jusqu'à un port; mais comme il est trop éloigné, je suivis embarqué dans un marais.

S. — 6 min. Dans les marais.

S. E. 20° S. — 10 min. Dans un petit ruisseau en le remontant.

S. S. E. — 45 min. *Idem.*

S. E. — 30 min. *Idem.*

E. N. E. — 30 min.

E. 10° S. — 30 min. *Idem,* jusqu'à la mission de *San-Xavier,* située au milieu d'une plaine et à 7 lieues de pays par terre de San-Pedro.

De San-Xavier à Trinidad de Moxos.

On revient par le même ruisseau et le même marais jusqu'au point où l'on a laissé le Mamoré, en venant à San-Xavier, et on remonte cette rivière.

O. N. O. — 44 min. A gauche. S. S. E. — 42 min. A gauche.
O. S. O. — 12 min. *Idem.* S. 12° E. — 18 min. Traversé à droite.
S. 35° O. — 100 min. A droite.
S. S. E. — 50 min. Entré dans un marais de droite, pour éviter des détours et rentré dans le Mamoré.
S. — 27 min. Traversant à gauche. On voit un lac du même côté.
S. ¼ E. — 14 min. A gauche.
S. — 24 min. Traversé à droite.
S. S. O. — 14 min. A droite. On entre à gauche dans le Rio *Ivari.*

En remontant le Rio *Ivari,* bordé de bois.

S. ¼ O. — 16 min.
S. ¼ E. — 12 min.
E. S. E. — 16 min.
S. ¼ E. — 12 min.
S. S. E. — 20 min.
S. E. 18° E. — 12 min.
E. 17° N. — 24 min.
N. N. E. — 26 min.
E. N. E. — 16 min.
S. E. — 43 min.
S. — 18 min.
O. — 10 min.
S. — 30 min.
N. N. O. — 12 min.
S. O. — 10 min.
S. S. E. — 12 min.
S. O. — 26 min.
S. E. ¼ S. — 16 min. Jusqu'au port où l'on débarque lorsqu'on va par terre à Trinidad.
O. — 6 min.
S. S. O. — 20 min.
S. E. ¼ S. — 21 min.
S. E. — 8 min.
S. O. — 20 min.
E. S. E. — 12 min.
S. ¼ E. — 12 min. On laisse ici le Rio Ivari, pour entrer à gauche dans un petit ruisseau.
S. E. — 35 min. En remontant le ruisseau, au milieu des bois.
N. E. — 40 min. *Idem,* dans la plaine.
N. E. — 60 min. *Idem,* jusqu'à la mission de Trinidad de Moxos, capitale de la province.

On compte par terre 6 lieues de plaines jusqu'à San-Xavier, et 12 lieues à *Loreto.*

De Trinidad à Loreto.

On vient rejoindre d'abord le Rio Ivari au point où on l'a laissé en venant à Trinidad.

S. ¼ O. — 8 min. En remontant le Rio Ivari, bordé de bois.
S. E. — 8 min. — *Idem.* Une lagune se voit à gauche.
S. O. 25° O. — 16 min. Je laissai le Rio Ivari, qui vient des marais de gauche et remontai un petit bras du Mamoré, qui se réunit avec lui.
S. E. ¼ E. — 14 min. En remontant le petit bras du Mamoré, dont les rives sont boisées.
S. S. E. — 26 min. *Idem.*
S. ¼ E. — 17 min. *Idem.*
S. O. — 14 min. *Idem,* et sortant dans le Mamoré.

En remontant le Rio Mamoré.

S. ¼ O. — 10. A gauche.
S. 10 E. — 28 min. *Idem.*
S. O. — 18 min. A droite.
S. S. O. — 5 m. *Idem.* Un ruisseau débouche à gauche.
S. O. — 53 m. Passant à gauche.
S. 15° E. — 78 min. A gauche.
E. 10° N. — 38 min. *Idem.*

E. — 10 min. Passant à droite. Un ruisseau paraît à gauche.
S. S. E. 12 min. A droite.
S. O. 15° S. — 70 min. Passant à gauche; un grand ruisseau descend à droite.

S. — 26 min. A gauche.
S. E. 15°S. — 11 min. Passant à droite.
S. S. E. — 10 min. Rive droite.
S. 10° O. — 37 min. Passant à gauche. On voit à droite un ruisseau.
E. S. E. — 12 m. Passant à droite.
N. E. 10° N. — 40 m. A droite; on voit une lagune à gauche.
S. E. — 31 m. *Idem.* On aperçoit une lagune à gauche.
S. ¼ E. — 7 min. *Idem.*
S. O. 15° S. — 32 min. Passant à gauche.
S. ¼ E. — 14 min. A gauche.
S. E. — 48 min. *Idem.* On remarque une lagune à gauche.
E. S. E. — 20 min. *Idem.*
E. 10° N. — 14 min. Passant à droite.
S. E. ¼ E. — 10 min. A droite.

S. S. E. — 34 min. Passant à gauche. A droite débouche le grand *Rio Sécuri,* presque aussi large que le Mamoré; au-dessus le Mamoré est beaucoup moins large.

En remontant le Mamoré.

E. S. E. — 18 min. A gauche.
S. S. E. — 8 m. Passant à droite.
S. S. O. — 34 min. Passant à gauche.
S. — 5 min. A gauche.
S. 15° E. — 68 min. *Idem.*
N. N. E. — 25 min. *Idem.*
E. N. E. — 22 min. A gauche. On voit du même côté un grand lac.
S. E. — 22 min. A gauche.
S. — 25 min. *Idem.*
S. E. — 16 min. *Idem.*
N. E. — 20 min. *Idem.*
E. S. E. — 11 min. A gauche. On laisse le Mamoré, et l'on entre dans un marais de gauche.
S. E. — 15 min. Dans le marais.
N. — 5 min. *Idem.*
S. S. E. — 12 min. *Idem.*

N. — 5 min. Dans le marais jusqu'au port de Loreto, situé à 7 lieues de pays de la mission.

On se rend à cheval de ce port à Loreto, en suivant l'itinéraire indiqué ci-après.

N. E. — 3 kil. On fait d'abord 2 kilomètres dans le bois qui borde le marais, puis 1 kilomètre de plaine inondée, à la ferme de *Nieves.*

N. N. E. — 16 kil. Au milieu d'une plaine inondée, boisée en partie, laissant à droite un ruisseau et des bois. Avant d'arriver à *Loreto,* on passe sur un pont le *Rio Tico,* affluent du Rio Ivari. La mission est au milieu d'une plaine.

†††††*Voyage du Moxos à Cochabamba, en remontant le Rio Mamoré, le Rio Chaparé et le Rio Coni.*[1]

Du port de Loreto, en remontant le Mamoré jusqu'au confluent du Rio Sara.

(Les distances sont toujours évaluées à 60 minutes de marche en pirogue, par 4 kil.)

E. 10° N. — 25 min. Dans les marais qui entourent le port, ancien lit du Mamoré.
S. E. — 15 min. *Idem, idem.*
S. O. — 20 min. *Idem, idem,* jusqu'au Mamoré.
S. — 43 min. A gauche.
S. E. 15° E. — 36 min. *Idem.* On voit à droite la petite rivière de *Santa-Rosa.*

1. *Partie historique,* tome III, p. 148 et suivantes.

E. ¼ S. — 10 min. A gauche.
N. E. — 45 min. Passant à droite, une lagune se voit à droite.
N. N. E. — 12 min. A droite.
E. — 15 min. *Idem.*
S. 10° E. — 45 min. *Idem.*
S. S. O. — 23 min. Passant à gauche.
S. 10° O. — 30 min. A gauche.
S. E. — 8 min. *Idem.*
N. N. E. — 45 min. Passant à droite.
E. 10° S. — 30 min. Passant à gauche. On voit une grande lagune à gauche.
E. S. E. — 22 min. Passant à droite.
S. E. — 6 min. A droite.
S. O. — 10 min. *Idem.*
O. S. O. — 48 min. Passant à gauche.
S. O. — 13 min. A gauche.
S. S. E. — 33 min. *Idem.*
S. E. — 22 min. *Idem.*
N. E. 10° E. — 30 min. *Idem.*
E. — 10° min. Passant à droite.
S. ¼ E. — 12 min. A droite.
S. S. O. — 31 min. Passant à gauche.
S. S. E. — 16 min. A gauche.
E. 15° S. — 22 min. Passant à droite, un ruisseau débouche à gauche.
S. E. — 18 min. A droite.
E. ¼ S. — 15 min. Passant à gauche.
S. E. 10° S. — 46 min. Passant à droite.
S. S. O. — 17 min. A droite.
O. 10° N. — 33 min. Passant à gauche.
S. S. E. — 48 min. A gauche.
E. — 20 min. *Idem.*
N. E. 15° E. — 26 min. Passant à droite; une lagune a son embouchure à gauche.
E. S. E. — 8 min. A droite.
S. O. ¼ S. — 36 min. Passant à gauche, on voit une lagune à droite.
S. S. E. — 10 min. A gauche.
S. S. O. — 25 m. Passant à droite.
S. E. 10° S. — 35 min. A droite.
S. — 12 min. *Idem.*
S. O. — 38 m. Passant à gauche.
S. — 22 m. A gauche; on voit une lagune du même côté.
S. E. — 25 min. A droite.
S. S. O. — 10 min. *Idem.*
S. O. — 25 min. A gauche.
S. E. 15° E. — 22 min. A droite.
S. — 5 min. *Idem.*
S. O. 10° S. — 32 m. A gauche.
S. — 15 min. *Idem.*
E. S. E. — 15 min. *Idem.*
E. 10° N. — 17 min. A droite, jusqu'au confluent du *Rio Sara*, qui descend de Santa-Cruz de la Sierra, et qui se forme du Rio Grandé et du Rio Piray. On laisse le Rio Sara à gauche, pour continuer à remonter le Rio Mamoré, le double plus large que l'autre.

Du confluent du Rio Mamoré, en le remontant, jusqu'à son confluent avec le Rio Chaparé.

S. E. 10° S. — 20 min. A droite.
S. S. E. — 15 min. *Idem.*
S. S. O. — 30 min. A gauche.
S. E. — 42 min. A droite.
S. — 32 min. A gauche.
S. O. — 12 min. A droite.
S. E. — 45 min. A droite.
S. 15° O. — 48 min. *Idem*, jusqu'au confluent du Rio Chaparé. On laisse, à gauche, le Mamoré, qui est le plus large, pour remonter le Chaparé.

1.re Journée. *En remontant le Rio Chaparé jusqu'à son confluent avec le Rio Coni.*

S. S. O. — 24 min.
O. — 6 min.
N. O. — 12 min.
O. S. O. — 10 min.
S. E. ¼ S. — 20 min.
S. O. ¼ S. — 10 min.
S. E. ¼ S. — 11 min.
S. S. O. — 16 min.
O. N. O. — 10 min.
O. S. O. — 10 min. A droite on voit le confluent du Rio de *Santa-Rosa*, qui descend de la plaine.

S. E. — 25 min.
O. — 10 min.
S. O. — 3 min.
S. E. 10° S. — 22 min.
S. S. O. — 6 min. Une île commence, on suit le bras à droite. Les rives sont partout bordées de forêts épaisses.
S. ¼ O. — 8 min.
O. — 13 min. L'île cesse.
S. O. — 18 m. On voit à droite déboucher un ruisseau.
S. E. ¼ S. — 10 min.
E. 10° N. — 32 min.
S. E. — 6 min.
S. O. — 10 min.
S. — 10 min.
E. — 8 min.
S. — 6 min.
O. S. O. — 18 min.
S. O. ¼ S. — 10 min.
S. E. 10° S. — 40 min.
S. — 6 min.

2.ᵉ Journée, *en remontant le Rio Chaparé.*

O. 15° S. — 22 min.
S. S. O. — 12 min.
E. 15° S. — 14 min.
E. S. E. — 6 min. A gauche un ruisseau qui vient d'une grande lagune.
S. O. 15° S. — 26 min.
S. 16° O. — 10 min.
S. O. — 10 min. Une île, suivi le bras à droite.
N. O. 15° O. — 14 min.
O. S. O. — 10 min. Une île; suivi le bras à gauche; un ruisseau à droite.
S. E. 10° S. — 15 min.
S. 18° O. — 10 min.
O. N. O. — 10 min. Une île; suivi le bras à gauche.
O. 15° N. — 8 min.
S. O. 20° O. — 50 min.
S. — 10 m. Une île se montre; suivi le bras à gauche.
E. 5° S. — 6 min.
S. E. 15° E. — 5 min.
S. O. — 15 min.
O. S. O. — 10 min.
S. S. E. — 20 min.

3.ᵉ Journée *de marche, en remontant le Rio Chaparé.*

S. — 16 min.
S. S. E. — 10 min.
S. — 8 min.
O. — 8 min.
N. O. 10° O. — 24 min.
O. N. O. — 6 min.
S. O. — 12 min.
S. S. E. — 25 min.
S. ¼ O. — 10 min.
O. 10° S. — 22 min.
S. O. — 8 min.
S. S. E. 5° S. — 14 min.
S. 20° O. — 20 min.
O. — 5 min.
N. 5° E. — 12 min.
N. O. 10° N. — 12 min. Ici commence une île. On suit le bras à droite.
N. O. 20° N. — 24 min. L'île continue.
O. S. O. — 20 min.
S. — 10 min.
S. E. 10 E. — 12 min.
S. 3° E. — 58 min.
S. E. 10° E. — 24 min.
S. — 10 min.
O. S. O. — 8 min.
N. O. 10° O. — 22 min.
N. O. 10° N. — 12 min.
S. O. — 15 min.
S. 10° E. — 16 min.
S. ¼ O. — 26 min.
S. E. 10° S. — 22 min.
S. ¼ E. — 16 min.
S. E. ¼ S. — 16 min.
O. 10° S. — 15 min.
S. S. O. — 10 min.
S. 15° E. — 14 min.
O. S. O. — 13 min.
O. 10° S. — 10 min.
O. S. O. — 8 min.
S. E. 10° S. — 15 min.
S. 7° E. — 8 min. Un grand grand ruisseau débouche à droite.

4.ᵉ Journée *de marche, en remontant le Rio Chaparé.*

S. E. 10° S. — 25 min.
S. S. O. — 6 min.
O. 15° N. — 15 min.
S. O. — 20 min.
S. E. ¼ S. — 20 min.
S. 10° E. — 16 min.
E. 15° S. — 12 min.
S. ¼ O. — 30 min.
S. E. — 10 min.

E. N. E. — 18 min.
E. — 22 min.
S. E. — 18 min.
S. O. ¼ O. — 20 min.
S. — 25 min.
S. S. O. — 10 min.
E. 10° N. — 30 min.
S. — 18 min.
S. E. 15° S. — 10 min. Une petite île se montre; on suit à gauche.
E. ¼ N. — 18 min.
S. ¼ O. — 25 min.
S. — 8 min.
S. — 24 min. Une petite île paraît; on prend le bras à droite.
S. O. 10° S. — 30 min.
E. 10° S. — 17 min. Une île; on prend le bras à droite.
N. — 18 min.
E. — 15 min. Une île; on suit le bras à gauche.
S. S. E. — 15 min.
S. — 6 m. Une île; on prend le bras à droite.
S. S. O. — 28 min. L'île continue.
S. 10° O. — 52 min.
S. O. ¼ O. — 20 min. Une île; on prend à droite.
S. — 14 min.

5.[e] Journée *de marche, en remontant le Rio Chaparé.*

E. S. E. — 20 min.
S. — 10 m. Une île se montre; on prend le bras à droite.
O. 10° S. — 28 min. L'île continue.
S. S. O. — 48 min.
O. ¼ S. — 20 min. Une île paraît. On prend le bras à droite.
S. — 32 min.
S. O. — 10 min.
N. O. — 22 min.
O. 5° S. — 15 min. Une île; on suit le bras à droite.
S. S. — 10 min.
E. S. E. — 16 min.
S. S. E. — 20 min.
O. — 15 min. Une île. On suit le bras à droite.
O. — 15 min.
S. S. — 15 min.
S. S. E. — 20 min.
S. E. — 8 min. Ici commence une île; on suit le bras à droite.
S. O. 10° S. — 30 min.
O. S. O. — 6 min.
S. 10° E. — 15 min.
S. O. 10° S. — 34 min.
S. O. 10° S. — 8 min. Une île; on prend le bras à droite.
O. S. O. — 8 min.
O. 10° N. — 12 min.

6.[e] Journée *de marche, en remontant le Rio Chaparé.*

S. 10° O. — 47 min. Une île commence; on suit le bras à gauche.
S. — 22 m. On suit la même île.
S. O. 5° O. — 36 min. *Idem.*
S. O. 18° S. — 28 min. *Idem.*
O. ¼ — S. — 46 min.
S. O. 10° S. — 12 min.
S. E. — 35 min.
S. S. O. — 20 min.
O. — 25 min. Une île; on prend le bras à droite.
S. — 16 min.
E. S. E. — 22 min.
E. — 20 min. Une île commence. On suit le bras à droite.
S. O. — 21 min. Même île.
O. 10° N. — 25 min. *Idem.*
O. 10° N. — 12 min.
S. O. — 10 min. Une île se montre; on suit le bras à droite.
S. E. 10° E. — 20 min.
S. S. E. — 24 min. Une petite île. On suit le bras à droite.

7.[e] Journée *de marche, en remontant le Rio Chaparé.*

S. O. — 35 min.
S. E. — 24 min. On voit déboucher un ruisseau à gauche.
S. S. O. — 26 min.
S. E. — 30 min.
S. S. O. 5° O. — 35 m. Un ruisseau débouche à droite.
O. ¼ N. — 30 min.
S. — 15 min.
S. E. — 30 min.
S. 15° O. — 18 min.
S. E. 6° S. — 30 min.
S. E. — 15 min. Un ruisseau débouche à gauche.
S. O. — 11 min.

N. O. 10° N. — 18 min.
O. N. O. — 12 min.
S. O. — 15 min.
S. S. E. — 20 min.
S. O. — 18 m. Jusqu'au confluent du *Rio Coni* et du *Rio San-Mateo*, qui forment le Rio Chaparé. Le dernier, qui vient du S. S. O., roule un volume d'eau considérable. Le Coni est peu de chose. On laisse le San-Mateo à droite et l'on remonte le Coni.

8.e Journée. *En remontant le Rio Coni.*

S. 5° O. — 30 min.
S. E. — 16 min.
E. 15° N. — 11 min.
S. E. — 11 min.
O. 5° N. — 26 min.
S. S. E. — 30 min.
S. S. O. — 20 m. Un large ruisseau débouche à droite.
S. E. — 20 min.
S. 5° O. — 20 min.
S. E. 10° E. — 15 m. A gauche se réunit le *Rio Eñe*.
S. E. 10° S. — 10 min.
S. S. O. — 10 m. Un ruisseau débouche à droite.
O. N. O. — 15 min.
S. S. E. — 20 min.
S. O. ¼ S. — 15 min.
N. O. — 15 min. A gauche se jette le *Rio Imasama*.
S. O. — 8 min.
S. E. — 12 min.
S. — 20 min.
S. S. O. — 20 min.
S. O. — 10 min. A gauche on voit le confluent du *Rio Euqué*.
S. — 16 min. On voit à 12 kil. une montagne au S., qui se dirige E. et O.
O. 10° N. 16 min.
S. O. — 10 min.
S. O. 5° O. — 18 min.
N. 10° O. — 10 min. Jusqu'au confluent du *Rio Isiboro*, qui descend à droite. Comme je ne pus continuer faute d'eau, je revins jusqu'à la quatrième direction antérieure, où je laissai la navigation, pour remonter par terre.

Voyage par terre du Rio Coni à la Réduction d'Isiboro (2 lieues de pays).

N. E. 7° N. — 2 kil. Au milieu de la forêt, sur un terrain uni, en passant deux ruisseaux jusqu'aux premières maisons des Indiens *Yuracarès*.
O. 10° S. — 1 kil. Dans la forêt. On passe un ruisseau et de là jusqu'à un second.
S. O. — 2½ kil. *Idem*. En traversant le même ruisseau à 1 kilom. et en le suivant.
S. S. O. — 2 kil. *Idem*, jusqu'à l'ancienne mission d'*Ascencion d'Isiboro*.

D'Isiboro à San-Antonio (8 lieues).

O. — 12 kil. A travers la forêt, sur un terrain accidenté jusqu'aux ruines de *San-Francisco*, près du *Rio San-Mateo*.
O. 10° S. — 4 kil. Dans la forêt. En suivant la rive droite du San-Mateo, jusqu'au confluent de celui-ci avec le *Rio Paracti*, qui descend de l'ouest. Tout le terrain est déjà montagneux.
O. S. O. — 4 kil. En suivant la même rive : à 1 kilom. on voit, à gauche, se réunir le *Rio Machia*, de peu de volume. A 2 kilom. on passe le Rio San-Mateo, dont on suit la rive gauche.
S. O. 5° O. — 4 kil. En gravissant le coteau jusqu'au ruisseau de *Floreta*, qui vient de l'ouest et se jette dans le San-Mateo très-près de là.
S. O. 5° O. — 2 kil. En remontant de l'autre côté du ravin de Floreta, au milieu de la forêt, jusqu'à l'ancienne mission de *San-Antonio*, alors abandonnée.

De San-Antonio à la Yunga (10 lieues de pays).

S. — 4 kil. On suit la hauteur jusqu'à rejoindre la rive gauche du San-Mateo.

S. — 2 kil. En suivant la même rive jusqu'au coteau de *Léché-léché*. En face se réunit à l'est le *Rio Ibirizu* au *San-Mateo*.

S. O. — 1 kil. La même rive jusqu'au *Rio Milila*, qui se jette immédiatement à l'est dans le San-Mateo.

O. — 2 kil. Dans le lit même du *Rio Milila*, en le remontant.

O. 10° N. — 4 kil. On laisse la rivière à gauche et l'on gravit un coteau de montagnes boisées.

S. O. — ½ kil. Dans la forêt jusqu'au lieu nommé *Itirapampa*.

S. S. O. — 4 kil. En montant toujours dans la forêt jusqu'au sommet de la montagne nommée *Cumbrecilla* (2 lieues de chemin). Cette chaîne se dirige d'abord à l'ouest jusqu'au sommet élevé du *Mililo* et tourne ensuite S. S. O.

S. O. 15° S. — 8 kil. En faisant des détours sans nombre, et descendant dans un ravin jusqu'au pied de la montagne, 5 kil. — La distance qui reste se fait au pied des montagnes, traversant deux ruisseaux, le *Rio Yanamayo*, le *Rio Blanco*, et la rivière de *Millumayo*; les deux premières rivières descendent des montagnes du Mililo; l'autre, plus forte, descend de la grande vallée du Mililo : toutes se jettent à l'est dans le San-Mateo, près de là. On arrive ainsi à la réunion de maisons nommée *la Yunga*, située au milieu d'un bassin entouré de montagnes, et près de la rive gauche du Rio San-Mateo. — De la Yunga je relevai la montagne *de la Cruz*, au S. O. 12° O., à 4 kil. de distance : c'est la direction de la chaîne que forme cette montagne. — La montagne du *Ninilo* au N. 22° O., à 11 kilomètres environ de distance. — La chaîne de *Las tres Tetillas* est au S. 20° E., à 6 kilomètres de l'autre côté du San-Mateo. — La Cordillère du Ronco, où je devais passer en gravissant la Cordillère, est au S. 22° O., à une grande distance que la route donnera. — Entre la chaîne du Ninilo et de la Cruz, descend le Rio Millumayo. — Le *Rio Yurajmayo* descend du S. O., au sud de la Cruz, et se réunit au San-Mateo au S. 20° O. — Le San-Mateo, qui descend de la Cordillère, vient du S. S. O. et se réunit au S. 20° O., au *Rio de Chilliguar*, qui, parallèlement au San-Mateo, descend des Cordillères, de l'autre côté de la chaîne du Ronco. — Au nord de Las tres Tetillas descend le *Rio de las tres Tetillas*, qui se réunit au San-Mateo, au sud et à 1½ kil. de la Yunga. Comme on le voit, toutes les rivières convergent vers le bassin de la Yunga.

De la Yunga de Yuracarès à la Aguada, 6 lieues de pays (une journée).

S. S. O. — 4 kil. En suivant la rive gauche escarpée du Rio de San-Mateo, jusqu'au Rio Yurajmayo, qui descend de l'O. S. O.

S. S. O. — 4 kil. En suivant la même rive. A moitié du chemin on voit le Rio Chilliguar se jeter à l'E. dans le San-Mateo. A la fin de la distance on passe le San-Mateo, qui descend comme un torrent du S. S. O.

S. 15° E. — 2 kil. On contourne la montagne, en gravissant, par une pente rapide jusqu'à la *Aguada*, halte souvent forcée, située sur la montagne qui sépare le San-Mateo du Rio Chilliguar. — De ce point je relevai le *Ninilo* au S. 5° O. — La montagne de la Cruz au S. 17° O.

De la Aguada à la Séja del monté, 6 lieues (une journée).

S. S. O. — 6 kil. En gravissant, toujours sur une pente rapide, la crête de la même montagne jusqu'au point nommé la *Cumbre* (le sommet). C'est la partie la plus difficile de la route, remplie de précipices.

S. O. 15° O. — 4 kil. En montant toujours sur la crête de la même montagne jusqu'au point nommé la *Séja del monté* (la lisière des bois). C'est, en effet, la fin de la végétation ligneuse et le commencement de la zone des graminées. Le San-Mateo et le Chilliguar ne peuvent s'apercevoir, tant la pente est rapide de chaque côté de la crête.

De la Séja del monté à Palta-Cueva, 6 lieues (une journée).

S. O. 15° S. — 6½ kil. En montant toujours sur la crête, jusqu'au pic nommé *la Tormenta* ou le *Ronco*, alors couvert de neige.

S. S. O. — 2 kil. En suivant à droite de la crête jusqu'au point nommé *San-Miguel*.

S. — 8 kil. En suivant la crête neigeuse, tantôt à droite, tantôt à gauche des pics déchirés.

S. — 2½ kil. A gauche des pics neigeux, et sur la neige jusqu'à *Palta-Cueva*, grotte naturelle où l'on peut s'abriter. On est au point le plus élevé de la Cordillère orientale; de ce lieu, les eaux se partagent. Les premiers ravins au nord vont se réunir au San-Mateo.

De Palta-Cueva à Colomi (8 lieues de pays).

S. O. — 1 kil. Jusqu'au sommet le plus élevé de la Cordillère.

S. S. O. — 2 kil. On suit la crête en descendant déjà.

S. O. — 5 kil. *Idem*. On descend d'une manière rapide sur des pentes abruptes. A droite coule, au S. O., le *Rio Paracti*, qui tourne ensuite à l'ouest, et au nord pour traverser la Cordillère.

S. O. 15° O. — 4 kil. En descendant toujours sur des pentes moins rapides.

S. S. O. — 6 kil. Dans la plaine, en descendant jusqu'au hameau de *Cotani*, premier point habité de la province de Cochabamba.

O. — 2 kil. Dans la plaine.

S. O. — 2½ kil. En traversant plusieurs ruisseaux qui viennent du nord, jusqu'à la vallée de *Colomi*, où tous les cours d'eau se réunissent pour former le Rio *Colomi*, qui va au N. O., puis au N. N. O., jusqu'à traverser la Cordillère orientale et se rendre au Rio Paracti. Le bourg de Colomi est à 4 kilomètres de la route au N. O. entre deux montagnes.

De Colomi à Cochabamba (12 lieues de pays).

S. — 2 kil. En gravissant une montagne qui sépare les versans, jusqu'au sommet.

O. 15° S. — 4 kil. En suivant le versant sud de cette montagne, ayant au pied les premiers ravins de la vallée de *Sacava*.

S. O. — 6½ kil. En descendant sur la pente de la montagne.

S. O. 8° O. — 6½ kil. En descendant jusqu'à la vallée de *Sacava*.

O. S. O. — 15 kil. On suit la vallée bordée au nord par de hautes montagnes, au sud par de hautes collines, qui la séparent de la vallée de Clisa[1]. Le ruisseau du fond de la vallée forme souvent un lit profond. On suit tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, mais plus souvent au sud. A 2 kilom. on a, au nord, dans la montagne, le hameau de *Cuchi*. — A 8 kilomètres plus en avant on est en face du village de *Chiñata*, également situé dans une petite vallée transversale qui descend des montagnes du nord. — On arrive enfin au bourg de *Sacava*, placé non loin sur la rive sud du Rio de *Sacava*.

O. 10° S. — 6 kil. Du bourg, au point où le Rio de Sacava franchit un détroit entre de hautes collines, pour sortir de la vallée de Sacava, et entrer dans la vallée de Cochabamba. C'est au delà qu'il prend, de son passage au milieu des roches, le nom de *Rio de Rocha*, qu'il porte ensuite, en traversant la plaine de Cochabamba, jusqu'à son confluent avec le *Rio de Tamborada*, que nous avons vu sortir de la vallée de Clisa.[2]

S. 35° O. — 2 kil. Jusqu'à la ville de Cochabamba. On laisse, à gauche, le dernier mamelon des montagnes, et l'on franchit la plaine en suivant la rive gauche du Rio de Rocha.

†††††† *Voyage de Cochabamba à Moxos, en cherchant une nouvelle communication par le Rio Sécuri.*[3]

De Cochabamba à Tutulima, dernier point habité.

N. O. — 8 kil. En traversant la plaine de Cochabamba au bourg de *Tiquipaya*, situé au pied des montagnes.

N. — 4 kil. En gravissant la montagne jusqu'à son sommet (3 lieues de marche), qui forme un immense plateau. De ce point je dominai, à la fois, les vallées de Cochabamba, de Clisa, de Sacava, et je voyais beaucoup d'autres lieux plus éloignés. Je relevai Cochabamba au S. 35° E. — Sacava à l'E. S. E. — Tarata au S. E. — Sipésipé au S. 25° O. — La jonction du *Rio de Putina* au *Rio de Tapacari*, au S. — La jonction du Rio de Tapacari au *Rio d'Arqué*, au S. 25° E. — Le pic couvert de neige le plus élevé de la Cordillère orientale, à l'O. 8° S. — Sur ce point se séparent les sentiers qui conduisent l'un à *Maïca-Monté*, l'autre à *Tutulima*. Le premier se dirige sur les plateaux au N. 10° E. pendant plus de 8 kilomètres, en tournant une petite vallée où sont deux lacs.

---

1. Voyez p. 153.
2. Voyez p. 153.
3. Voyez *Partie historique*, t. III, p. 170 et suiv.

N. O. 5° N. — 4 kil. On prend sur le plateau, à gauche de la petite vallée d'*Altamachi*. On a, au S. O., la chaîne de hautes montagnes neigeuses, dirigée N. O. et S. E.

N. N. O. — Du même côté de la vallée plus profonde, jusqu'en face d'un petit ravin qui se réunit à droite.

N. O. — 5 kil. Du même côté jusqu'au hameau d'*Altamachi*. On laisse le coteau à gauche, on traverse le ruisseau d'Altamachi, et l'on suit le coteau à droite.

N. O. — 1 kil. Sur le même coteau, jusqu'à passer un affluent du Rio d'Altamachi, qui descend du N. E.

N. — 1 kil. On suit un ravin du nouvel affluent en montant.

N. N. O. — 3 kil. Sur le coteau à droite de la vallée d'Altamachi, et 2 kilomètres en traversant un nouveau ravin, qui descend à l'ouest.

N. N. E. — ½ kil. Jusqu'à un troisième affluent du Rio d'Altamachi.

N. 5° E. — 2 kil. En montant et suivant le bord, du même ravin jusqu'au sommet neigeux de la Cordillère orientale. On voit, au N. O., deux petits lacs glacés.

N. O. — ½ kil. En descendant de la montagne, sur un plateau. On voit, à l'est, deux petits lacs glacés, et à l'O. S. O., deux autres plus grands, dans un ravin qui descend au Rio d'Altamachi.

O. 15° N. — 1 kil. En montant jusqu'à une autre gorge couverte de neige, formée par un petit rameau transversal.

N. N. O. — 1 kil. De ce sommet à un autre qu'on aperçoit. L'intervalle forme une petite vallée d'où partent, à l'ouest, trois lacs échelonnés, dans un ravin qui descend au Rio d'Altamachi, et à l'est un seul lac, dont le surplus des eaux descend au N. E. vers le *Rio de Maïca-Monté*.

N. N. O. — 2 kil. En descendant et suivant le coteau gauche d'une belle vallée, où sont deux lacs échelonnés, qui forment les sources du *Rio de Tutulima*.

O. 10° N. — 4 kil. En suivant le même coteau et passant près de deux autres lacs de la même vallée.

N. N. O. — 1 kil. En descendant toujours, jusqu'à un coude du ruisseau de Tutulima.

N. 18° E. — 3 kil. En suivant le coteau gauche du Rio de Tutulima, en descendant toujours. On voit sur le coteau opposé descendre un petit ruisseau.

N. N. O. — ½ kil. Sur le même coteau. En descendant toujours. La vallée se creuse en un précipice profond. Les montagnes de l'ouest sont plus hautes.

N. 5° E. — 3 kil. Sur le même coteau, en descendant.

N. 10° O. — ½ kil. Sur le même coteau, en descendant très-rapidement.

N. — ½ kil. Sur le même coteau, en descendant très-rapidement. En face à l'est, le Rio de Maïca se réunit au Rio de Tutulima.

N. N. E. — 1 kil. En descendant sur le même coteau.

N. O. — 1 kil. *Idem*.

N. — 2 kilomètres de descente des plus rapides (évaluée 2 lieues par les habitans), jusqu'au fond de la vallée, au hameau de *Tutulima*. (On met deux à trois jours à faire la route de Cochabamba à Tutulima.)

De Tutulima à Moleto (pays des Yuracarès).

En descendant la rivière de Tutulima.

N. N. O. — 3 kil. Entre deux hautes montagnes.

N. O. — 1 kil. Les coteaux sont boisés.

N. O. — ¼ de kil. La vallée est partout boisée, à gauche descend un ruisseau.

O. N. O. — 1 kil. A droite descend un petit ruisseau.

N. O. — 2 kil. On voit, à gauche, la maison d'*Aïtasivi*.

N. N. O. — 1 kil. N. N. E. — 1 kil.

N. 10° E. — 2 kil. A droite descend un ruisseau.

N. E. — 2 kil. A gauche est le point nommé *Tiquipampa*.

N. N. O. — 2 kil. Un ruisseau descend de chaque côté.

N. N. E. — 2 kil.

N. 10° O. — 3 kil. A un kilomètre descend à gauche un ruisseau.

N. 10° O. — ½ kil. N. — 6 kil.

N. N. E. — 2 kil. A gauche descend et s'unit au Tutulima le *Rio d'Altamachi*, et ces deux rivières forment le *Rio de San-Pedrillo*.

En descendant le Rio de San-Pedrillo.

E. N. E. — 7 kil. Entre des montagnes escarpées.

N. E. — 2 kil. A droite afflue le Rio que j'ai nommé *del mal Paso*, qui descend du sud.

N. — 6 kil. N. 10° O. — 2 kil.

N. 15° E. — 5 kil. A gauche afflue le *Rio de las Peñas*, qui descend du S. O.

N. 10° E. — 5 kil. A gauche s'unit le *Rio del Oro*, qui descend du S. O.

N. 15° O. — 4 kil.

N. O. — 4 kil. A gauche descend le *Rio de la Paciencia*, qui vient du S. O.

N. O. — 6 kil. A gauche se joint le *Rio de las Piedras*, qui vient du S. O.

N. O. — 1 kil. N. N. O. — 2 kil. N. O. ¼ N. — 2 kil.

N. ¼ O. — 1 kil. Jusqu'à son confluent avec le *Rio de la Réunion*, qui descend du S. E. et forme le Rio de las Palmas, dont les eaux courent au N. O. 10° O. Jusqu'à sa réunion au *Rio de Choquecamata*, où il prend le nom de *Rio Movia*, affluent du *Rio Béni*.

E. S. E. — 7 kil. En remontant le Rio de la Réunion, qui descend du S. E. Je laissai la rivière, passai sur l'autre rive et commençai à gravir le coteau.

N. — 4 kil. En gravissant la montagne de la Réunion jusqu'à sa crête.

En suivant la crête de la montagne.

N. E. ¼ N. — ½ kil. N. E. — 2 kil. N. E. ¼ E. — 4 kil.

E. ¼ S. — 1 kil.

E. ¼ S. — ¼ kil. Jusqu'au sommet du pic le plus élevé de la chaîne de *Sejeruma*, qui court N. E. Je relevai de ce point la jonction du Rio de San-Pedrillo et du Rio de la Réunion, à l'O. 10° S. — Un autre sommet de la même montagne au N. E. ¼ N. — Il en part un rameau, celui d'*Icho*, que je suivis.

En descendant la crête de la montagne.

N. N. E. — 1 kil. Du rameau d'Icho.

N. N. E. — 4 kil. *Idem.*

N. N. E. ¼ E. — 3 kil. Ces montagnes sont couvertes de forêts.

N. N. E. — En suivant une crête découpée en sommités boisées.

N. E. — 2 kil. *Idem.*

N. — 2 kil. *Idem.*

N. — 1 kil. *Idem.* Ce point se nomme *Taruriuma.*

En suivant une crête découpée en sommités boisées.

E. N. E. — 1 kil. E. N. E. — 3 kil. N. E. — 2 kil.

N. N. E. — 1½ kil. N. N. E. — 2½ kil.

N. N. E. — 1½ kil. Descendu jusqu'au *Rio d'Icho* ou *Sécuri,* en laissant la côte à gauche.

E. N. E. — 4 kil. Passé le Rio d'Icho, gravi la côte d'*Iñesama,* qui court N. N. E., et descendu de l'autre côté jusqu'au *Rio d'Iñesama,* qui vient du sud.

N. N. E. — 2 kil. En descendant le *Rio d'Iñesama.* Au milieu de la forêt.

E. N. E. — 2 kil. *Idem,* jusqu'à une maison d'Indiens yuracarès.

N. N. E. — 1 kil. Suivi le coteau de la rive droite du Rio Iñesama.

N. — 2 kil. Descendu de nouveau à une maison d'Indiens, près du Rio Iñesama.

E. N. E. — 2 kil. Laissé le Rio Iñesama à gauche, et traversé la forêt jusqu'au confluent du *Rio Solotosama* et du *Rio Moleto,* qui descendent du sud.

S. S. E. — 1 kil. En remontant le Rio Moleto, qui vient de l'E. S. E.

E. — 1 kil. *Idem,* jusqu'au hameau de Moleto, habité par des sauvages Yuracarès. D'après les renseignemens que j'obtins d'un commerçant de Cochabamba, interprète des Indiens yuracarès, il y aurait, de Moleto au Chaparé, où j'ai passé en remontant de Moxos à Cochabamba[1], les rivières suivantes : A 6 lieues, le *Rio de Yaniyuta* ou *Isasasi;* à 1 lieue, le *Rio Coicuta* ou *Isasasisama;* à 6 lieues, le *Rio Isiboro;* à 4 lieues, le *Rio Sinuta;* à 2 lieues, le *Rio Samucébété;* à 4 lieues, le *Rio Iteramasama;* à 1½ lieue, le *Rio Matamucu;* à 5 lieues, le *Rio Chipiriri;* à 5 lieues, le *Rio Chaparé.* Toutes ces rivières descendent de la Cordillère du *Paracti* ou *Ségé-Ruma,* et sont des affluens du Rio Sécuri, que nous verrons successivement s'y réunir lorsque nous descendrons cette rivière.

A 1 kilomètre à l'est de Moleto coule le *Rio Ipuchi,* qui descend également de la Cordillère.

De Moleto, en pirogue, jusqu'à Trinidad de Moxos.

Je revins au confluent du Rio Solotosama et du Rio Moleto, et je descendis, en suivant les rumbs indiqués ci-après. Comme la navigation était constamment entravée par le manque d'eau, je ne puis évaluer qu'approximativement les distances.

N. — ½ kil. En descendant le Rio Moleto jusqu'à son confluent avec le Rio Iñesama, qui descend à gauche.

---

1. Voyez p. 207.

N. E. — ¼ de kil. En descendant le Rio Moleto jusqu'à son confluent avec le Rio Ipuchi, qui vient à droite. De ce point on voit une montagne nommée *Irurirama*, au S. O.

En descendant le Rio Moleto.

N. N. O. — 1 kil.

N. — 1 kil. Un ruisseau descend à gauche. Ici s'achèvent les collines de droite.

N. 15° O. — ½ kil. Dans la forêt.

N. 20° O. — 4 kil. Les collines de gauche sont toujours élevées.

N. 15° E. — 2 kil. Jusqu'au confluent du *Rio Icho* ou *Sécuri*, qui descend de gauche. La rivière prend alors le nom de *Rio Sécuri*. On voit, à gauche, un mamelon de colline, et à droite un plus élevé au N. N. E.

N. N. O. — ½ kil. En descendant le Rio Sécuri, au milieu de la forêt.

N. N. E. — 1 kil. *Idem*, jusqu'au port d'*Icho*.

N. N. O. — 1 kil. Dans la forêt jusqu'au hameau d'Icho, habité par des sauvages Yuracarès.

Je revins ensuite au port d'Icho, où commence réellement la navigation. Comme je n'avais que trois rameurs non expérimentés, j'évaluai les distances à raison de 60 minutes de marche par 4 kilomètres.

1.re Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

E. 15° N. — 15 min. On passe un rapide.

N. N. E. — 12 min. Les deux rives sont boisées; un autre rapide.

N. O. 10° O. — 12 min. On passe un rapide.

N. N. E. — 15 min. On voit une petite île.

E. N. E. — 20 min. Ici s'achève la colline de gauche; elle est au S. S. O.

N. E. — 10 min. Tout le terrain ensuite est horizontal.

N. E. ¼ E. — 15 min.

E. N. E. — 10 min.

2.e Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

E. — 23 min.

N. O. — 10 min.

N. E. ¼ E. — 18 min.

E. S. E. — 10 min.

N. ¼ E. — 8 min.

S. E. — 10 min. On voit une montagne au S. O. 5° S.

E. 10 S. — 10 min.

N. 5° E. — 30 min.

E. N. E. — 9 min.

N. ¼ E. — 20 min.

S. E. 10° S. — 16 min.

N. E. — 15 min.

E. S. E. — 10 min.

N. N. E. — 6 min. Les rives sont toujours bordées de forêts.

N. E. ¼ E. — 27 min.

E. N. E. — 21 min.

S. E. — 8 min.

N. — 12 min.

E. N. E. — 9 min.

N. ¼ E. — 11 min.

N. E. 5° N. — 38 min.

S. E. 10° S. — 15 min. Un ruisseau moyen descend à droite.

N. E. 15° E. — 12 min.

S. E. — 6 min.

N. — 20 min.

E. 10° N. — 25 min.

N. E. — 10 min.

E. 10° S. — 13 min.

3.e Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

N. O. — 25 min.

E. N. E. — 21 min. Les rives sont toujours boisées.

N. 15° E. — 10 min.

S. E. — 7 min.

N. 10° O. — 15 min.

E. N. E. — 24 min.

S. — 17 min.

N. N. E. — 16 min.

N. E. 5° N. — 24 min.
S. E. — 18 min.
N. — 18 min.
N. E. ¼ N. — 11 min.
S. E. ¼ E. — 5 min.
N. 4° O. — 19 min.
S. E. — 14 min.
N. ¼ O. — 24 min.
E. N. E. — 12 min.
N. O. — 15 min.
E. 15° N. — 18 min.
N. N. O — 14. min.
N. E. — 20 min.
S. E. ¼ E. — 10 min.

4.ᵉ Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

N. N. E. — 9 min.
S. — 20 min.
E. 3° S. — 17 min.
N. E. 15° N. — 15 min.
E. ¼ S. — 9 min.
E. N. E. — 12 min.
S. E. — 18 min.
S. O. — 10 min.
S. E. ¼ E. — 10 min.
E. N. E. — 5 min.
S. ¼ O. — 8 min.
E. S. E. — 18 min.
N. ¼ O. — 13 min.
E. N. E. — 8 min.
N. 16° O. — 27 min.
N. E. 12° E. — 13 min.
N. — 14 min.
O. S. O. — 11 min.
N. — 9 min.
N. ¼ E. — 12 min.
E. 15° S. — 15 min.
N. O. 18° O. — 16 min.
N. E. ¼ N. — 8 min.
S. E. — 9 min.
N. 10° O. — 8 min.
E. — 5 min.
N. N. O. — 10 min.
O. N. O. — 9 min.
E. N. E. — 21 min.
N. O. — 4 min.
E. S. E. — 7 min.
N. E. ¼ E. — 9 min.
E. — 9 min.
N. E. 5° N. — 14 min.
N. E. ¼ E. — 15 min.
S. S. O. — 12 min.
S. ¼ O. — 9 min.
N. E. — 8 min. Un ruisseau afflue à gauche; il descend d'un lac.
E. S. E. — 24 min.
N. N. O. — 11 min.
E. S. E. — 12 min. On voit à droite le confluent du *Rio Yaniyuta.* Cette rivière se forme, plus haut, du *Rio Yaniyuta* et du *Rio Coïcuta,* dont nous avons parlé; le premier le plus au nord.

5.ᵉ Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

N. 25° E. — 16 min.
E. S. E. — 13 min.
N. 15° E. — 18 min.
N. 5° E. — 13 min.
S. S. E. — 6 min.
N. ¼ E. — 11 min.
E. ¼ N. — 10 min.
N. ¼ O. — 15 min.
E. 5° S. — 7 min.
N. 30° E. — 24 min.
N. 30° O. — 18 min.
N. N. O. — 14 min.
N. N. E. — 20 min.
O. N. O. — 25 min.
N. ¼ O. — 24 min. Les rives sont assez basses et boisées.
E. 15° N. — 9 min.
N. 10° O. — 11 min.
N. E. — 6 min.
N. 15° O. — 18 min.
N. E. 6° E. — 22 min.
N. N. O. — 18 min.
E. S. E. — 7 m. Un petit ruisseau débouche à droite.
N. N. E. — 13 min.
O. 10° N. — 10 min.
E. N. E. — 11 min.
N. O. ¼ O. — 17 min.
E. — 15 min.
N. N. O. — 11 min.
N. ¼ E. — 8 min.
N. N. E. — 15 min.
O. — 4 min.
N. N. E. — 24 min.
N. O. 5° N. — 11 min.
E. S. E. — 8 min.
N. E. ¼ N. — 5 min.
S. S. E. — 10 min.
N. N. E. — 25 min.
N. O. — 20 min.

6.ᵉ Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

N. N. O. — 10 min.
S. E. — 5 min.
N. E. ¼ N. — 28 min.

N. O. — 12 min.
N. E. — 10 min.
O. — 5 min. Un ruisseau débouche à gauche.
N. N. E. — 8 min.
O. N. O. — 13 min.
N. E. ¼ E. — 20 min.
N. O. ¼ N. — 13 min.
N. N. E. — 10 min.
N. — 6 min.
O. — 11 min.
N. E. — 20 min.
N. E. ¼ E. — 16 min.
N. ¼ E. — 12 min.
E. ¼ N. — 12 min.
N. 3° O. — 15 min.
O. 12° N. — 20 min.
N. E. — 22 min.
O. N. O. — 8 min.
N. N. E. — 10 min. Un grand ruisseau à gauche.
N. O. — 15 min.
N. E. — 12 min. Un petit ruisseau à gauche.
S. E. — 6 min.
N. E. — 10 min.
E. ¼ N. — 15 min.
N. — 13 min.
S. E. — 13 min.
N. — 16 min.
O. 10° N. — 10 min.
E. N. E. — 18 min.
O. N. O. — 7 min.
N. E. — 16 min.

7.ᵉ Journée. *Sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

E. S. E. — 18 min.
N. — 18 min.
E. S. E. — 12 min.
S. — 6 min.
E. N. E. — 7 min. Un ruisseau assez large débouche à droite.
N. — 18 min.
N. — 14 min.
S. E. — 6 min.
N. — 20 min.
E. 30° N. — 18 min.
N. E. — 15 min.
S. E. — 9 min.
E. N. E. — 8 min.
N. O. ¼ O. — 22 min.
E. — 24 min.
N. O. ¼ O. — 22 min.
E. — 24 min.
N. ¼ E. — 15 min.
E. S. E. — 10 min. On voit un lac sur la rive gauche.
N. 10° O. — 6 min. Jusqu'au confluent du *Rio Isiboro*, bien plus considérable que le Sécuri. Il vient du S. S. E. et reçoit, dans son cours, toutes les rivières comprises à l'E. entre le Rio Coicuta et le Rio Chaparé.

En descendant le Rio Sécuri, alors très-large.

N. O. — 13 min.
E. — 26 min.
N. E. 10° N. — 16 min.
N. — 4 min.
O. N. O. — 22 min.
S. O. — 10 min.
N. O. — 12 min.
E. 25° N. — 18 min.
N. O. — 11 min.
O. S. O. — 10 min.
N. — 20 min.
E. — 35 min.
N. 20° O. — 24 min.
E. — 20 min.

8.ᵉ Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

E. — 20 min.
N. O. — 22 min.
E. N. E. — 16 min.
N. O. — 18 min.
N. N. O. — 11 min.
O. S. O. — 10 min.
N. 25° E. — 37 min.
E. — 23 min.
O. 27° N. — 39 min.
N. N. E. — 16 min.
E. — 10 min.
S. — 10 min.
E. N. E. — 9 min.
N. O. — 48 min.
N. E. — 36 min.
N. O. ¼ O. — 16 min.
E. N. E. — 10 min.
N. 25° O. — 20 min.
O. S. O. — 14 m. Un ruisseau moyen débouche à gauche.
N. N. E. — 33 min. A gauche se réunit le *Rio Imamasama* ou *Sinuta*.
N. — 9 min. Un petit ruisseau arrive à gauche.
O. — 14 min.
N. 30° E. — 23 min.
N. 30° O. — 18 min.
N. E. — 14 min.

9.e Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

N. — 12 min.
O. 30° N. — 9 min.
N. E. — 27 min.
O. N. O. — 30 min.
N. 15° E. — 43 min.
N. 5° E. — 28 min.
N. — 13 min.
N. N. O. — 17 min.
N. O. — 22 min.
S. S. O. — 12 min.
N. 30° E. — 30 min.
E. — 15 min.
N. N. E. — 18 min.
O. 5° N. — 18 min.
N. E. — 22 min.
N. 15° O. — 12 min.
N. E. — 13 min.
N. 10° O. — 22 min.
E. — 18 min.
E. 25° N. — 18 min.
N. 10° E. — 9 min.
O. — 25 min.
N. 30° E. — 16 min.
E. — 20 min.
N. N. O. 25 min. Les bois paraissent moins larges sur ses rives.
N. E. — 20 min.

10.e Journée *sur le Rio Sécuri, en le descendant.*

O. — 15 min.
N. N. E. — 12 min.
E. — 11 min.
N. O. — 22 min.
E. N. E. — 30 min.
N. O. ¼ O. — 60 min.
N. E. — 13 min.
N. 25° O. — 20 min.
E. 25° S. — 29 min.
N. E. — 20 min.
S. E. 10° E. — 23 min.
N. N. O. — 20 min.
N. E. — 17 min.
N. O. — 20 min.
E. N. E. — 30 min.
S. — 10 min.
N. E. — 31 min. Là j'entrai dans le Mamoré, au-dessous de Loreto, et je le descendis (voyez cette route déjà décrite page 202) jusqu'à Trinidad de Moxos.

††††††† *Voyage de Trinidad de Moxos à Santa-Cruz de la Sierra, en remontant le Rio Mamoré, le Rio Sara et le Rio Piray.*[1]

De Trinidad je me rendis, par terre, à Loreto, et de cette mission à son port. Là, je m'embarquai sur des pirogues et je remontai de nouveau le Mamoré jusqu'à son confluent avec le Rio Sara, que j'avais laissé à gauche dans mon itinéraire, en remontant à Cochabamba (voyez cet itinéraire pages 203 et 204). Je vais donc reprendre la suite de mes observations, en entrant dans le Rio Sara. Les distances sont évaluées à raison de 60 minutes de marche pour 4 kilomètres.

1.re Journée *sur le Rio Sara, en le remontant.*

S. E. — 16 min.
N. E. — 18 min.
S. S. E. — 13 min. Un ruisseau débouche à gauche; il descend d'un lac temporaire.
E. 15° N. — 13 min. Les rives du Rio Sara sont boisées.
S. ¼ O. — 17 min.
E. — 19 min.
E. ¼ N. — 16 min.
E. S. E. — 13 min.
S. O. ¼ S. — 14 min.

---

1. Voyez *Partie historique*, t. III, p. 251 et suiv.

2.e Journée *sur le Rio Sara, en le remontant.*

S. S. E. — 19 min.
E. N. E. — 8 min.
S. S. E. — 33 min.
E. — 9 min.
N. — 10 min.
S. E. — 18 min.
E. — 33 min.
E. 25° N. — 22 min.
S. E. — 24 min.
E.N.E.—9 m. Un ruisseau assez fort vient se réunir à gauche.
S. 15° E. — 19 min.
E. 25° S. — 30 min.
E. N. E. — 8 min.
E. 10° S. — 6 min.
S. 7° O. — 21 min.
E. ¼ N. — 17 min.
S. S. E. — 12 min.
N. N. E. — 18 min.
E. S. E. — 7 min.
N. 5° E. — 10 min.
E. N. E. — 18 min.
N. N. E. — 17 min.
S. E. — 29 min.
N. N. E. — 17 min. A gauche débouche le *Rio Maravo*, qui vient des plaines situées à l'O. de Guarayos.
S. — 37 min.
O. S. O. — 20 min.
S. 18° O. — 21 min.
E. S. E. — 21 min.

3.e Journée *sur le Rio Sara, en le remontant.*

E. 30° N. — 17 min.
E. S. E. — 28 min.
S. ¼ O. — 21 min.
E. ¼ S. — 16 min. Jusqu'au confluent du *Rio Ibabo* ou *Yapacani*, le même qui passe à Pampa Grande (voyez p. 158).
N. 10° E. — 23 min.
E. ¼ S. — 12 min.
S. E. — 14 min.
N. ¼ O. — 12 min.
N. E. — 15 min.
E. 30° N. — 16 min.
E. 30° S. — 8 min.
N. N. E. — 40 min.
N. E. — 6 min.
S. S. E. — 26 min.
S. — 8 min.
E. N. E. — 19 min.
E. — 12 min.
S. ¼ E. — 15 min.
E. S. E. — 19 min.
S. S. E. — 10 min.
E. 15° S. — 17 min.
N. — 10 min. En contournant un détour.
E. S. E. — 18 min.
E. 25° N. — 9 min.
E. 35° S. — 12 min.
N. E. — 15 min.
S. 30° E. — 30 min.
N. E. — 12 min.

4.e Journée *sur le Rio Sara et le Rio Piray.*

E. 27° N. — 17 min. En remontant le Rio Sara.
S. S. E. — 20 min. *Idem, idem.*
E. N. E. — 18 min. *Idem, idem.*
S. S. E. — 8 min. En remontant au confluent du Rio Piray. Je laissai le Rio Sara, qui, sous le nom de *Rio Grandé,* descend au sud de Santa-Cruz (voyez. p. 162), et je remontai le Rio Piray.

En remontant le Rio Piray.

S. S. E. — 10 min.
E. — 15 min.
E. S. E. — 7 min.
E. N. E. — 10 min.
S. S. O. — 15 min.
E. N. E. — 18 min.
S. ¼ E. — 10 min.
E. 30° N. — 16 min.
E. 25° S. — 20 min. Les rives sont toujours boisées.
E. S. E. — 38 min.
S. — 8 min.
S. E. — 12 min.
E. — 14 min.
N. N. E. — 6 min.
E. 35° S. — 20 min.
S. S. O. — 28 min.
E. 30° S. — 10 min.
S. O. — 25 min.

5.e JOURNÉE *sur le Rio Piray, en le remontant.*

E. 5° S. — 17 min.
S. S. E. — 5 min.
O. 10° S. — 12 min.
S. S. O. — 24 min.
E. — 6 min.
S. — 13 min.
E. — 4 min.
S. 10° O. — 8 min.

E. S. E. — 18 min.
S. O. — 16 min.
S. E. — 28 min.
S. E. — 18 min.
E. S. E. — 16 min.
S. S. E. — 15 min.
N. N. E. — 40 min.
E. S. E. — 20 min.

N. N. E. — 25 min.
E. N. E. — 25 min.
S. S. E. — 13 min.
E. 20° S. — 30 min.
S. S. O. — 11 min.
S. 30° E. — 16 min.
N. N. E. — 4 min.

6.e JOURNÉE *sur le Rio Piray, en le remontant.*

E. S. E. — 24 min.
S. O. — 12 min.
E. S. E. — 8 min.
S. ¼ O. — 8 min.
E. — 30 min.
N. — 14 min.
E. S. E. — 10 min.
S. S. E. — 13 min.
N. N. E. — 20 min.
E. — 20 min.
S. S. E. — 10 min.
E. N. E. — 20 min.

S. S. E. — 7 min.
E. — 25 min.
E. 30° N. — 30 min.
E. 10° S. — 10 min.
S. S. E. — 6 min.
N. E. — 6 min.
S. S. E. — 10 min.
E. 10° S. — 22 min.
S. S. O. — 38 min.
S. S. O. — 9 min.
S. S. E. — 10 min.
N. E. — 10 min.

S. S. E. — 6 min.
E. ¼ N. — 36 min.
N. 10° O. — 8 min.
E. — 17 min.
S. 30° E. — 11 min.
S. — 10 min.
E. 10° N. — 15 min.
S. — 10 min.
E. — 8 min.
O. 30° S. — 10 min.
S. E. — 24 min.

7.e JOURNÉE *sur le Rio Piray, en le remontant.*

N. N. E. — 8 min.
E. — 16 min.
S. — 12 min.
S. — 15 min.
S. E. — 5 min.
N. N. E. — 10 min.
E. — 15 min.
S. S. O. — 12 min.
S. E. — 14 min.
N. — 14 min.
S. E. — 15 min.

S. O. — 15 min.
E. N. E. — 12 min.
S. 10° O. — 20 min. On est obligé de franchir un rapide.
O. N. O. — 24 min.
S. O. — 18 min.
S. E. — 14 min.
S. — 12 min.
S. S. E. — 14 min.
E. S. E. — 12 min.

S. O. — 26 min.
S. — 8 min.
E. — 8 min.
S. E. — 6 min.
O. — 8 min.
S. E. — 28 min.
S. O. — 9 min.
S. — 10 min.
E. — 26 min.
S. S. O. — 8 min.

8.e JOURNÉE *sur le Rio Piray, en le remontant.*

S. S. E. — 20 min.
E. — 14 min.
S. E. — 10 min.
N. N. E. — 10 min.
N. — 10 min.

E. 17° S. — 20 min.
N. E. — 12 min.
E. S. E. — 24 min.
E. 5° S. — 16 min.
N. E. — 8 min.

S. S. E. — 24 min. Un fort rapide à passer.
S. O. — 29 min.
E. — 14 min.
S. E. — 12 min.

N. N. E. — 6 min.
S. E. — 22 min.
E. N. E. — 6 min.
S. 10° E. — 24 min.
E. 35° S. — 30 min.
E. N. E. — 8 min.
S. — 18 min.
E. S. E. — 14 m. Un ruisseau débouche à gauche.
S. — 6 min.
S. E. — 14 min.
E. N. E. — 14 min.
S. S. E. — 12 min.

9.ᵉ Journée *sur le Rio Piray, en le remontant.*

S. E. — 12 min.
S. — 9 min.
E. — 6 min.
O. S. O. — 14 min.
S. E. — 8 min.
E. 30° N. — 7 min.
S. S. E. — 12 min.
E. — 26 min. Un ruisseau très-petit afflue à droite.
N. O. — 22 min.
N. N. E. — 10 min.
E. S. E. — 18 min.
E. — 6 min. Un saut ou rapide élevé à franchir.
S. 30° E. — 8 min. *Idem.*
S. O. — 8 min. *Idem.*
E. N. E. — 12 min.
S. S. O. — 12 min.
E. N. E. — 8 min.
S. 10° O. — 10 min.
E. — 10 min.
N. N. E. — 10 min.
S. E. — 12 min.
S. ¼ E. — 11 min.
N. E. — 10 min.
S. — 12 min.
S. E. — 10 min. Un saut ou rapide élevé à franchir.
E. — 8 min.
S. — 30 min.
S. 35° O. — 12 min.
E. 30° S. — 27 min.
N. E. — 4 min.
S. 5° E. — 6 min.
N. N. E. — 4 min.
S. 30° E. — 15 min.
S. O. — 6 min. Un ruisseau débouche à gauche.

10.ᵉ Journée *sur le Rio Piray, en le remontant.*

Les bois cessent; la rivière coule dans la plaine inondée.

S. O. — 10 min.
S. — 15 min.
S. — 24 min. Un ruisseau débouche à droite.
S. S. E. — 12 min.
E. S. E. — 12 min.
E. — 18 min.
E. N. E. — 12 min.
N. E. — 12 min.
E. — 10 min.
S. E. — 15 min.
S. S. O. — 4 min.
S. 5° O. — 18 min. Un grand ruisseau descend à droite.
S. 10° E. — 16 min.
S.E.—12 m. Ici la forêt reprend.
E. S. E. — 15 min. *Idem.*
S. E. — 15 min. *Idem.*
S. E. — 12 min. On passe un saut élevé; le Rio de Palometas débouche à droite, au milieu d'un marais.

11.ᵉ Journée *sur le Rio Piray, en le remontant.*

E. S. E. — 15 min.
E. 30° N. — 15 min.
S. E. — 15 min.
S. E. — 12 min. Pampa; on franchit un grand saut ou rapide.
S. 30° E. — 6 min. *Idem; idem.*
S. — 10 min. *Idem; idem.* Un ruisseau débouche à droite.
S. 5° E. — 6 min. *Idem*; on franchit le plus grand saut; un ruisseau débouche à gauche.
S. S. E. — 6 min. Les arbres recommencent.
E. S. E. — 12 min. Une petite île est formée par la rivière.
S. S. E. — 10 min.
S. S. E. — 10 min. Jusqu'au port où l'on débarque pour aller à *Quatro Ojos*, où sont les magasins de Moxos.

Des rives du Rio Piray à Santa-Cruz.

Je reprends ici mes itinéraires par terre, en calculant les distances sur le temps de la marche.

Du Rio Piray à Palometas (8 lieues).

S. 30° E. — 30 kil. En laissant le Rio Piray, on traverse un marais et un petit bois jusqu'à la ferme de *Quatro Ojos*.

S. — 1 kil. En passant un marais jusqu'à une légère hauteur nommée *Isla pelada*.

S. 10° E. — 1½ kil. de bois et de plaine.

S. — 1 kil. Traversé le bois dit *Infiernillo* (petit enfer), dirigé E. et O.

S. S. E. — 1½ kil. En traversant la plaine ovale, appelée *Potrero de las Bacas*.

S. 55° E. — 12 kil. En traversant une épaisse forêt sans clairières.

S. S. E. — 3 kil. de plaine demi-boisée, jusqu'au hameau de *Puquio*.

S. 30° E. — 3 kil. de plaine jusqu'au hameau de *Palometas*.

De Palometas à Portachuelo (10 lieues).

S. E. — 6 kil. D'une plaine peu fournie d'arbres, jusqu'à une petite colline transversale à la direction suivie, nommée *Loma Alta*, sur laquelle est un hameau. De Palometas on voit toujours les bois épais à 3 kilom. à l'E.

S. 30° E. — 9 kil. Dans la même plaine un peu boisée.

S. S. E. — 2 kil. de bois épais, dans lequel coule à l'O. N. O. un ruisseau nommé *Asuvicito*, affluent du Rio de Palometas, qui suit à 5 kil. à l'O.

S. 25° E. — 16 kil. de plaine entrecoupée de bois, jusqu'au village de *Portachuelo*, situé au milieu d'une belle plaine.

De Portachuelo à Santa-Cruz de la Sierra (14 lieues de pays).

S. E. 10° E. — 8 kil. de plaine peu boisée jusqu'au *Rio de Bondad*, qui descend S. S. O. de la Cordillère, et se dirige au N. vers le Rio Piray, où il se réunit en face de Portachuelo.

S. E. 10° E. — 10 kil. dans un terrain sablonneux jusqu'au ruisseau *Del Dorado*, qui descend au N. N. E., pour se réunir non loin de là au *Rio Gorge*.

S. E. — 4 kil. Au *Rio Maipuba*, qui, comme le dernier, va au Rio Gorge.

E. S. E. — 4 kil. de bois et de plaines jusqu'au Rio Gorge, qui se dirige au N. N. E., jusqu'à se réunir au Rio de Bondad, à 6 kil. au-dessus du confluent de celui-ci au Rio Piray.

S. E. — 8 kil. Traversé des bois, puis les plages du Rio Piray, large de 2 kilom., et arrivé de l'autre côté au hameau *del Vallé*, que j'avais déjà vu en me rendant de Grand-Diosa, à Santa-Cruz (voyez page 164). De ce point il ne restait plus que 18 kilom. jusqu'à Santa-Cruz.

CHAPITRE III.

Troisième série de renseignemens spéciaux relatifs à la carte n.° 4, comprenant la suite des itinéraires propres aux parties montueuses de la république de Bolivia.

---

§. 1.er *Observations géographiques spéciales au versant oriental des Cordillères.*

† *De Santa-Cruz de la Sierra à Chuquisaca.*[1]

En partant de Santa-Cruz, je repris la route que j'avais suivie en venant à cette ville (voyez p. 160) jusqu'à Samaypata (voyez p. 159). Là je laissai la route de Cochabamba à droite et je pris celle de Chuquisaca.

De Samaypata à Vallé-Grandé (18 lieues).

S. 10° O. — 1 ½ kil. Dans la plaine de Samaypata, me dirigeant sur les collines qui dominent ce bourg.
S. 20° O. — 1 ½ kil. En montant la colline.
O. — ½ kil. Jusqu'au sommet de la colline.
S. 28° — 10 kilomètres, dont 2 en descendant, et le reste dans la plaine, jusqu'au ruisseau qui y coule au N. E. vers Vilca, dans le fond de la vallée du *Limon*.
S. 30° O. — 1 ½ kil. En gravissant la colline opposée.
S. O. — 1 ½ kil. En montant toujours, jusqu'au hameau du *Limon*. De ce lieu la côte par laquelle j'étais descendu dans la vallée restait au N. 35° E.
S. O. — 3 kil. Du Limon jusqu'au sommet de la côte, très-élevé et courant S. S. O. et N. N. E., jusqu'à Pampa Grandé (voyez p. 158).
O. S. O. — ½ kil. En descendant sur le versant opposé sur des collines.
S. — 3 kil. *Idem*, et passant de petits ruisseaux.
S. 20° E. — 3 kil. *Idem, idem.*
S. S. E. — 2 kil. *Idem, idem.*
S. 30° E. — 1 ½ kil. *Idem, idem*, qui descendent à l'ouest vers le *Rio de Tembladeras*.
S. E. — ½ kil. En descendant toujours, jusqu'au hameau de *Pavas*. On descend, à l'ouest, un ruisseau du même nom.
S. 10° O. — ¼ kil. En descendant toujours.
S. S. O. — ½ kil. *Idem.*
S. S. E. — ¼ kil. *Idem.*

---

1. Voyez *Partie historique*, tome III, p. 256 et suivantes.

S. O. — ½ kil. En descendant jusqu'au Rio de Tembladeras, qui se dirige au nord et va se réunir, près du Pampa Grandé, à la rivière de ce nom.

S. S. E. — 2 kil. En remontant le lit même de la rivière, qui descend de l'est.

S. S. O. — 2 kil. En laissant la rivière à gauche et montant dans un ravin.

S. S. O. — 2 kil. En montant toujours la côte pierreuse.

S. — ½ kil. Jusqu'au sommet de la côte peu élevée qui court au N. N. O., et sépare le *Rio de San-Blas* du Rio Tembladeras.

S. 15° O. — 6 kil. Du sommet de cette colline, au pied de la colline suivante où l'on doit la franchir. Dans l'intervalle coule le Rio de San-Blas qui, à 12 kilomètres plus bas, se réunit au Rio Tembladeras et va ensuite à Pampa Grandé. Du sommet de cette colline on voit la ville de *Vallé Grandé*, au S. 35° O.

S. 35° O. — 5 kil. En descendant la côte et traversant la vallée jusqu'à la ville, située au pied d'une haute chaîne. Au nord de la ville les eaux vont au nord dans la vallée; tandis qu'elles se dirigent en sens inverse de l'autre côté de la vallée, dirigée nord quelques degrés à l'ouest, et sud quelques degrés à l'est.

De Vallé-Grandé à Pucara (10 lieues de pays).

S. S. E. — 3 kil. Dans la plaine, en longeant le pied de la montagne.

S. — 3 kil. *Idem*, et commençant à monter.

S. 15° O. — 4 kil. En montant toujours jusqu'au sommet de la chaîne, qui est la continuation de la Cordillère orientale passée à San-Pedro (voyez page 158).

S. 35° O. — 1 kil. En suivant le sommet de la chaîne.

S. 18° E. — 1 kil. *Idem.*

S. 15° E. — 1 kil. *Idem.*

S. E. — ½ kil. *Idem.*

S. — 8 kil. *Idem.*

S. O. — ½ kil. En descendant sur le versant opposé.

S. O. — 1 ½ kil. *Idem.*

O. S. O. — ½ kil. *Idem.*

S. O. — ½ kil. *Idem.*

O. — ½ kil. *Idem.*

O. S. O. — 2 kil. *Idem*, jusqu'au village de Pucara, situé à mi-côte de la montagne. De ce point je relevai les points suivans: — La vallée du *Rio de Mizqué* est au N. 35° O.; cette rivière reçoit le Rio de Chaluani (voyez page 155), le Rio de Chilon (voyez page 156), et le Rio Pulquina (voyez page 157). — Le confluent du Rio de Mizqué et du Rio Grandé est à l'O. 10° N., à 10 kil. environ de distance réelle.

De Pucara au Rio Grandé (8 lieues de pays).

S. O. — 2 kil. — En partant de Pucara, on descend dans un petit ravin et l'on monte de l'autre côté sur une colline. De ce point le ruisseau qui coule au nord de Pucara, après s'être creusé, vient se jeter dans le Rio de Mizqué au N. O., à 12 kilomètres environ de distance.

S. 15° O° — ½ kil. En suivant la pente de la montagne.

S. 7° O. — ½ kil. *Idem.* On voit de l'autre côté du Rio Grandé, au S. 30° O., la montagne dite *Cerro del Loro*, à environ 26 kilomètres de distance.

S. 10° E. — ½ kil. En descendant sur des pentes assez roides et boisées. (Je désignerai ce point par la lettre A, devant, plus tard, le relever.)

S. 20° E. — ½ kil. *Idem.*

S. 15° E. — 1 kil. *Idem.*

S. E. — ½ kil. *Idem.*

S. 15° E. — 1 kil. *Idem.*

S. 5° O. — 1 kil. *Idem.*

S. O. — 5 kil. En descendant sur une pente plus abrupte.

O. S. O. — 4 kil. En descendant sur une pente dans un ravin.

N. N. O. — ½ kil. En suivant un terrain baigné jusqu'au point où, divisé en trois bras, on peut passer à gué le Rio Grandé, qui vient du N. N. O. Lorsque les eaux sont hautes, on le passe en *maroma*, à 4 kilomètres plus bas.

Du Rio Grandé au Pescado (20 lieues de pays).

S. 15° O. — 2 kil. En suivant le cours du Rio Grandé jusqu'au hameau du Cerrillo.

S. 10° E. — 2 kil. On laisse la rivière à gauche et l'on gravit un ravin.

S. 5° E. — 2 kil. En montant toujours. De ce point le gué de la rivière reste au nord.

S. 15° E. — 2 kil. En montant jusqu'au sommet d'une côte.

S. 25° O. — 2 kil. A la *Pampa-Ruis*, hameau situé sur la rive du *Rio Cucillo*, qui n'est qu'un petit torrent descendant des montagnes et coulant au S. E. jusqu'au Rio Grandé.

S. 15° E. — 2 kil. En remontant le lit du Rio Cucillo entre deux montagnes.

S. O. — 1 kil. *Idem.*

S. S. O. — ½ kil. *Idem.* Un bras descend de l'O. S. O.; je pris l'autre.

S. 20° E. — 2 kil. En remontant dans le lit du torrent.

S. S. E. — 2 kil. En montant une côte rapide jusqu'à son sommet. — De ce point, le lieu où j'avais passé le Rio Grandé à gué, se trouvait au N. 10° O. — Le sommet de la colline A se trouve au N. N. E.

S. 30° E. — 1 kil. En montant encore sur un mamelon de la chaîne dirigée S. E. et N. O., on voit, à l'ouest, un cours d'eau qui vient former le bras que je n'ai pas suivi du Rio Cucillo.

S. S. E. — 12 kil. En suivant un grand plateau, à droite et à gauche, se voient des chaînes de montagnes, indépendamment de mamelons isolés dans la plaine.

S. 30° E. — 2 kil. Ici, sur le plateau, le versant change, les eaux qui se dirigeaient au N. N. O., commencent à aller au S. S. E. On arrive ainsi au hameau du *Nuevo-Mundo.*

S. 30° E. — 1 kil. En passant entre deux mamelons arrondis.

S. 12° O. — 6 kil. A 3 kilomètres du départ, en descendant un ravin, jusqu'à sa jonction à un second, qui forme un grand ruisseau allant à l'E. S. E. On prend ensuite

le second, et l'on gravit une haute colline jusqu'à son sommet. Cette colline, divisée en mamelons, court, sur ce point, N. N. O., S. S. E.

S. 10° E. — 2 kil. En suivant le versant opposé de la colline.

S. 10° E. — 4 kil. Sur le même versant jusqu'au sommet d'une autre colline qui domine la vallée du Pescado.

S. 10° E. — 2 kil. En descendant dans la vallée jusqu'au bourg du *Pescado*, situé non loin sur la rive gauche du *Rio del Pescado*, qui vient du N. O. et court au S. 15° E., se réunir, à 56 kilomètres de distance, au *Rio Acero*.

Du Pescado à Tomina (8 lieues de pays).

S. 10° E. — 2 kil. En passant la rivière et suivant la rive droite, en s'éloignant de son lit.

S. O. — ½ kil. En montant une colline à droite.

O. S. O. — 1 kil. Descendant dans un ravin et remontant de l'autre côté.

S. 30° O. — 1 kil. En remontant jusqu'au sommet d'une colline.

S. O. — 2 kil. En descendant vers un bras du Rio du Pescado, qui court au N. N. E. Il se réunit à 2 kilomètres au-dessus du Pescado.

S. 30° E. — 1 kil. Dans le ravin jusqu'à une maison.

S. S. O. — 1 kil. En remontant le même ravin.

O. S. O. — 1 kil. Dans le même ravin, jusqu'à une seconde maison.

O. — 1 kil. En remontant le même ravin. On laisse à gauche un bras qui descend du sud.

O. 15° N. — 4 kil. En remontant la pente jusqu'au sommet de la montagne, qui court à l'E. S. E.

O. — ½ kil. Sur le sommet de la montagne.

S. S. O. — 4 kil. D'une pente rapide jusqu'au bourg de *Tomina*, situé sur la rive gauche du *Rio de Tomina*, qui naît à environ 20 kilomètres au S. E., et descend entre deux hautes montagnes vers le Rio Grandé. — Les montagnes les plus élevées au sommet de la vallée sont au S. 30° E.

De Tomina à Tacopaya (8 lieues de pays).

O. 30° N. — 4 kil. En suivant le cours du Rio de Tomina, en le descendant, et le passant deux fois.

O. 10° S. — 2 kil. On laisse la rivière et l'on gravit la colline sur une pente douce.

O. 15° N. — 1 kil. En montant toujours, sur une pente douce.

S. O. — ½ kil. *Idem*, jusqu'au sommet de la chaîne, qui suit N. O. et S. E.

O. S. O. — 1 kil. En descendant sur une pente rapide.

O. 10° N. — ½ kil. *Idem*, jusqu'au *Rio Saucé-Mayo*, qui vient du S. E., et se réunit, à plus de 20 kilomètres plus bas, au Rio de Tomina.

O. N. O. — 3 kil. En descendant le lit même du Saucé-Mayo, qui continue au N. O.

O. S. O. — ½ kil. En laissant la rivière et remontant de l'autre côté.

S. O. — 4 kil. En remontant sur une pente douce, prenant, en le remontant, un ravin qui descend au Rio Saucé-Mayo.

O. — 2 kil. En montant toujours jusqu'au sommet de la montagne parallèle aux autres et courant S. E. et N. O.

O. 10° S. — 1 kil. En descendant sur le versant opposé.

S. — ½ kil. *Idem*, *idem*, laissant une montagne à droite.

S. S. O. — 1 kil. En descendant sur une pente rapide, jusqu'au bourg de *Tacopaya*, placé sur la rive gauche du *Rio de Tacopaya*, qui vient du S. 10° E. d'une quinzaine de kilomètres, et descend au N. N. O. pour se diriger vers le Rio Grandé.

De Tacopaya à Tarabuco (12 lieues de pays).

O. 30° N. — 5 kil. En suivant le cours du Rio de Tacopaya, rive gauche, en passant deux ravins qui descendent des montagnes.

O. N. O. — ½ kil. Gravissant la montagne.

S. 30° O. — 2 kil. *Idem.*

S. S. O. — 2 kil. *Idem*, jusqu'au sommet de la plus haute chaîne passée jusqu'à présent. Ce n'est pourtant qu'un rameau de la chaîne générale située au sud. (Je désignerai ce point de passage par la lettre B.)

O. S. O. — 1 kil. En descendant par des pentes rapides jusqu'au *Rio Nima*, qui coule au pied, ruisseau qui descend du S. S. E.

O. N. N. — 1 kil. En descendant le cours du *Rio Nima*, entre deux montagnes. On laisse la rivière, qui continue à l'O. N. O.

S. O. — 1 kil. On prend un bras en le remontant, toujours entre des montagnes.

S. 35° E. — 1 kil. En remontant la petite vallée d'*Ampaya*, et la laissant à gauche pour prendre un ravin de la côte opposée.

S. S. O. — 2 kil. En remontant la côte très-rapide jusqu'au sommet d'une autre chaîne, composée de monts isolés et courant N. O. et S. O. De ce sommet le point marqué B reste au N. 35° E.

S. 10° E. — ½ kil. Descendant sur la pente opposée sur un plateau.

S. 35° O. — 3 kil. Suivant le plateau.

S. O. — 8 kil. Suivant le plateau jusqu'au sommet d'une montagne, qui est la plus élevée de toute cette région, et sert de faîte de partage entre le versant nord, au Rio Grandé, et le versant sud au Rio de Acéro. C'est de cette chaîne que naissent le Rio de Tomina, celui de Saucé-Mayo, celui de Tacopaya, etc. — De ce sommet on découvre un immense horizon, sur lequel dominent les points culminans suivans: — Une haute montagne au N. E., que je crois être le Cerro del Loro, relevé de Pucara (voyez p. 224). — Une autre au N. 30° E., peut-être à 40 kilom. — Une troisième au N. 5° E., plus éloignée encore.

S. 30° O. — 2 kil. En suivant les plateaux et passant deux ruisseaux qui vont à l'est.

S. O. — 5 kil. En suivant les plateaux jusqu'au bourg de *Tarabuco*, située au nord d'une chaîne de montagnes dirigée E. S. E. et O. N. O.

De Tarabuco à Chuquisaca (13 lieues de pays).

O. 10° N. — ½ kil. Sur la chaîne de montagnes.

O. — 9 kil., dont 4 kil. jusqu'au Rio de Chilca, qui descend au S. E., et le reste toujours sur la continuité des plateaux.

O. 10° S. — 6 kil. Toujours sur les plateaux; au sud les ruisseaux vont au *Rio de Yamparaïs*, affluent du *Rio Pilcomayo*, et au nord au Rio Grandé.

S. O. — 2 kil. Sur les plateaux.

S. 15° O. — 2 kil. *Idem.*

S. 37° O. — 1 kil. En descendant au bourg de *Yamparaïs*, situé dans une plaine, au pied de hautes collines (7 lieues de marche). Tous les ruisseaux courent au S. E. former le Rio de Yamparaïs.

O. 10° S. — 4 kil. Dans la plaine jusqu'au pied d'une montagne.

N. 45° O. — 16 kil. En suivant le sommet des montagnes jusqu'à *Chuquisaca*, placé au pied et au N. O. de deux montagnes, entre lesquelles on descend pour atteindre la ville. De Chuquisaca je gravis sur la montagne voisine, située à 1 kilomètre à l'E. S. E. 10° E., pour relever de la partie la plus élevée tous les points visibles. La montagne de *Yamparaïs* resté au S. E. à 16 kilomètres. — La route décrit une courbe à l'est de cette ligne. — Le petit ruisseau qui descend de Chuquisaca (*Rio de la Plata*) se réunit au Rio Cachimayo au sud, à 15 kilomètres environ. La sommité de la montagne voisine est à l'O. 15° N. — Sur le versant opposé on voit plusieurs affluens se réunir au N. N. E., et suivre au N. 10° E., à 30 kilom. de distance, sous le nom de *Rio de la Palma*. — Le point culminant de la montagne élevée de *Huallas* reste au S. 42° O., à distance d'environ 11 kilomètres.

Le thermomètre de Fahrenheit à l'eau en ébullition dans un vase d'argent, a donné sur la place de Chuquisaca 190° $\frac{4}{10}$.

†† *De la ville de Chuquisaca à la ville de Potosi* (32 lieues de route).[1]

De Chuquisaca au Terrado (10 lieues de pays).

S. 7° O. — 2½ kil. En descendant de Chuquisaca au petit ravin, où court le Rio de la Plata, et montant la côte opposée jusqu'au point nommé le *Téjar*.

S. 17° O. — ¼ kil. Sur le sommet de la côte du Téjar. On voit la montagne de Tarabuco à l'O. 10° N.

S. 10° O. — 1½ kil. Sur le même sommet.

S. O. — 2 kil. En descendant sur le versant opposé, jusqu'au *Rio Cachimayo*, qui vient du N. N. O., et descend au S. S. E. 10 kilomètres, jusqu'au confluent du Rio de Yamparaïs, où est situé le bourg de *Yotata*.

S. 10° O. — 2 kil. Passant le Rio Cachimayo, le petit Rio Huartamayo, qui s'y joint sur la rive droite, au point où on le passe et montant la côte opposée.

S. S. O. — 2 kil. Montant jusqu'au sommet de la côte dirigée au S. E.

S. 10° O. — 3 kil. En descendant sur le versant opposé, jusqu'au ravin dit *Quebrada-Seca*.

S. 15° O. — En suivant le fond du ravin, entre deux montagnes, jusqu'à la poste *de la Calera*.

1. *Partie historique*, tome III, p. 277 et suivantes.

S. 10° E. — 6 kil. Dans le même ravin, de plus en plus profond, jusqu'à l'instant où il débouche dans le lit du *Rio Pilcomayo*, qui descend de l'O. N. O. A gauche est le *Tambo de la Puenté*, maison où les voyageurs peuvent s'arrêter.

S. E. — 1 ½ kil. En descendant dans le lit même du Rio Pilcomayo, large d'un kilomètre, entre de hautes montagnes.

S. S. E. — 1 ½ kil. Dans le lit du Pilcomayo, qui, sur ce point, tourne à l'E. 10° S., et paraît suivre cette direction sur une grande distance.

S. 10° E. — ½ kil. En montant la côte du Terrado.

S. 10° O. — ½ kil. *Idem.*

S. S. O. — 1 kil. *Idem*, jusqu'au sommet de la montagne. — De ce point le confluent du Pilcomayo et du Cachimayo est à l'ouest, à 12 kilomètres environ. — Le sommet de la montagne *Huallas* est au N. 10° O.

S. 10° O. — En suivant les plateaux jusqu'à la poste du *Terrado*, située au milieu d'une plaine couverte de pâturages.

Du Terrado à Bartolo (10 lieues de pays).

S. 5° O. — 5 kil. Sur des plateaux ravinés jusqu'à la chapelle de *Cachi-Huasi*, placée au nord d'une chaîne de hautes collines.

S. 15° O. — 1 kil. Montant la colline.

S. O. — 1 kil. Au sommet de la colline. De ce point on voit le confluent du Rio Pilco-Mayo et du *Rio Mataca*, à l'O. 10° N., à plus de 30 kilomètres de distance.

S. O. — 1 kil. En suivant le sommet de la chaîne qui s'étend très-loin à l'ouest.

S. 5° O. — 1 kil. En suivant le sommet. Au nord sont des ruisseaux qui descendent au N. E. au Rio de Mataca.

S. 10° O. — 2 kil. En descendant dans un profond ravin à droite de la chaîne jusqu'à la poste de la *Quebrada-Honda*. Le ruisseau qui descend de ce ravin reçoit successivement les eaux d'une immense vallée bornée par des montagnes, et forme plus loin le *Rio de Juan-Capita*, dont la direction est N. O., jusqu'à l'instant où il rejoint le Pilcomayo, dont il est affluent.

S. 10° O. — 1 kil. En remontant le ravin jusqu'au sommet de la chaîne dont j'étais descendu à l'avant-dernière station.

S. S. O. — 6 kil. En suivant un plateau sur lequel, à gauche, sont : le hameau de *Lagunillas*, un grand lac de plus d'un kilomètre et deux petits. On arrive, ainsi, jusqu'au sommet d'une colline d'où le village de *Majotorillo* reste au S. 10° E. à 4 kilomètres de distance. — On voit aussi, à 12 kilomètres de distance au S. 6° O., le confluent du *Rio de Chaqui* et du *Rio Pujioni*, affluent du Rio Mataca, dont les eaux vont au N. E.

S. S. O. — 2 ½ kil. En descendant la côte jusqu'au *Rio Chorillo*, qui descend du N. O. et se dirige au S. E., jusqu'à son confluent avec le Rio Mataca, éloigné de 8 kilomètres environ.

O. 10° S. — 2 kil. Traversant le Rio Chorillo, et passant entre deux montagnes.

O. — 1 ½ kil. Dans la plaine circonscrite de montagnes au sud et au sud-ouest.

O. 10° S. — 1 ½ kil. Dans la plaine jusqu'au bourg de *Bartolo*, d'où part un petit ruisseau qui se dirige à l'ouest.

De Bartolo à la ville de Potosi (12 lieues de pays).

O. 15° S. — 4 kil. En suivant d'abord 2 kilomètres jusqu'au Rio Pujioni, qui vient du N. O. et coule au S. E. jusqu'au Rio Mataca. Le reste en montant au sommet d'une haute colline couverte de pâturages.

O. S. O. — 1 ½ kil. De cette colline en descendant et remontant au sommet d'une autre, également dirigée au S. E.

S. O. — 2 kil. En descendant cette colline jusqu'au fond d'une petite vallée.

O. S. O. — 2 kil. En descendant jusqu'au Rio de Chaqui, qui suit à l'E. S. E., environ 13 kilomètres, jusqu'à sa jonction au Rio Mataca. — A 4 kilomètres au-dessous du point où je me trouvais, le petit ruisseau de Chaqui vient s'y réunir sur la rive droite. — On voit sur la même rive, à mi-montagne, le grand bourg de *Chaqui* au S. E., à 4 kilom. de distance. Au-dessus, du même côté, est une haute montagne qui se continue jusqu'à Potosi.

N. O. — 8 kil. En remontant le cours du Rio de Chaqui jusqu'au point où cette petite rivière se divise en deux bras, l'un qui suit la même direction, et que je laissai à droite pour prendre le second. On est sur un immense plateau borné de montagnes, éloignées de près de 7 kilomètres de chaque côté.

O. — 1 kil. Remontant le bras de gauche du Rio de Chaqui jusqu'à la poste de *Negro-Tambo,* près de laquelle descend un ruisseau du S. S. O.

O. 15° S. — 2 kil. En remontant le même bras. Un ruisseau descend de l'O. N. O.

O. 25° S. — 1 ½ kil. En remontant le même bras jusqu'aux bains thermaux de *los Baños,* situés sur la rive sud du Rio de Chaqui.

O. 10° N. — 1 kil. En remontant le Rio de Chaqui, alors réduit à un petit ruisseau. Un ruisseau descend du S. S. O., un autre de l'O. N. O.

O. S. O. — 1 ½ kil. En remontant toujours la même vallée. De ce point je relevai le *Cerro de Potosi* au S. 12° O., à 16 kilomètres environ de distance.

S. 20° E. 12 kil. — 8 kil. En remontant la vallée jusqu'à sa fin, formée par le sommet de la chaîne que j'avais toujours eue au sud. — 4 kil. En descendant des ravins jusqu'à la ville de Potosi.

Je gravis au sommet du Cerro de Potosi, élevé de 4888 mètres au-dessus du niveau des mers, et à 722 mètres au-dessus de la ville de Potosi. J'y établis mon observatoire, et j'y relevai tous les points visibles. — La montagne est conique, sa base circulaire, de plus de 4 kilomètres de diamètre. Au N. 20° O. se trouve adossé un petit contre-fort bien moins élevé qui porte le nom de *Guaïna Potosi* (petit Potosi). — La ville est au N. 16° O., à la distance de 4 kilomètres en droite ligne. — Depuis l'E. S. E. jusqu'au N. N. E. s'étend, à 7 ou 8 kilomètres de distance, une chaîne neigeuse qui forme une partie de cercle. Les principaux points de cette chaîne sont à l'E. 47° N. — A l'E. 28° N. — A

l'E. 16° N. — A l'E. 5° S. — A l'E. 18° S. — A l'E. 28° S. — De ces chaînes descendent à l'O. N. O. de hautes collines parallèles. La plus proche, qui passe à 4 kilom. du Cerro, renferme trois lacs : l'un médiocre; le second, beaucoup plus petit, nommé *Del Rosario ;* le troisième, formé de deux parties, la supérieure appelée *Laguna de San-Pablo.* La seconde, *Laguna de San-Ildefonso,* est au N. 40° E. — Une seconde vallée de la même chaîne, plus éloignée, renferme encore trois lacs, dont le dernier, plus grand, est au N. E. De ces deux vallées descendent deux ruisseaux qui s'unissent au N. 2° E., à peu de distance au-dessus de la ville et se dirigent à l'O. S. O.; mais à l'O. 34° N. du point où je me trouvais, cette rivière traverse une chaîne de montagnes pour se rendre dans la vallée de Miraflor. — On voit une haute montagne à l'O. 25° N., à 10 kil. — Une autre à l'O. 25° S., à 15 kil. — Puis le *Cerro de Porco,* au S. 35° O., à distance d'environ 17 kil. — D'autres montagnes, plus rapprochées avec les montagnes neigeuses dont j'ai parlé, se montrent au S. à 8 kilom. environ et se dirigent O. S. O. — Entre celles-ci et le Cerro de Potosi se trouve un vaste plateau sur lequel on voit trois lacs : l'un à l'E. 30° S., à 7 kil.; un second, nommé *Pesco-cocha,* à l'E. 57° S., à 6 kil. de distance; un troisième, appelé *Chalviri,* au S., à 6 kil. de distance.

Comme j'ai relevé avec beaucoup de détails tous les environs de Potosi, j'ai cru devoir les donner dans ma carte n.° 9, intitulée *Cerro et Plateau de Potosi* (Bolivia), tels que je les ai relevés, sans même y corriger la déclinaison, afin de faire connaître l'aspect réel des lieux que la réduction a tout-à-fait changé dans ma carte générale de Bolivia.

L'eau en ébullition dans un vase d'argent a donné, sur le sommet du Cerro de Potosi, 180° du thermomètre de Fahrenheit, quand la température à l'air libre était de 44 $\frac{5}{10}$. — L'eau en ébullition près de la place de Potosi a donné 188° du même thermomètre, tandis que l'air libre donnait le matin 52°, et à deux heures de l'après-midi 58°.

††† *De Potosi au passage de Tolapalca, limite du département de Potosi, et du versant oriental de la Cordillère.*[1]

Toutes les distances sont réduites.

De Potosi à Taropaya (6 lieues).

S. O. — 1 $\frac{1}{2}$ kil. En partant de Potosi, on passe le ruisseau sur la rive gauche, et on le suit en descendant.

O. 10° S. — 1 $\frac{1}{2}$ kil. En descendant toujours.

O. 27° N. — 4 kil. 3 kilomètres en descendant toujours et entrant dans la *Quebrada de San-Bartolo ;* 1 kilomètre dans l'étroite fente par laquelle coule le ruisseau, dans une fissure de la montagne.

N. — 4 $\frac{1}{2}$ kil. En descendant la vallée de *Miraflor,* entre deux hautes montagnes. Là je voulus entrer à gauche dans la vallée de *Santa-Lucia.* Je la remontai 3 kilom. à l'O. 20° S. jusqu'au bourg de *Santa-Lucia,* situé au sud du ruisseau du même

1. Voyez *Partie historique,* t. III, p. 299 et suiv.

nom, dont un bras descend du N. 5° O., et s'unit, en face du bourg, à un autre bras qui descend de l'O. S. O. La sommité de la vallée est formée de hautes montagnes.

N. — 8 kil. En descendant la vallée de Miraflor jusqu'au bourg de *Taropaya*, situé sur la rive droite du *Rio de Miraflor*. — Je descendis encore la vallée 6 kilom. au N. jusqu'au hameau de *Miraflor*, situé sur la même rive, à un kilomètre au-dessous des eaux thermales qui se trouvent sur la rive opposée. Le Rio de Miraflor continue à courir au N., 16 kilom. environ avant de se jeter dans le Rio Pilcomayo.

De Taropaya à Yocalla (6 lieues de pays).

O. 30° N. — 3 kil. Je laissai à Taropaya la vallée de Miraflor, et je pris, sur la rive gauche, le petit ravin de Taropaya, entre deux montagnes jusqu'au hameau de *Tambillo*. — J'avais de ce point une haute montagne à l'O. S. O., à 10 kilom., d'où descend un ruisseau.

O. 30° N. — 3 kil. En remontant le ruisseau.

O. N. O. — ½ kil. *Idem*.

O. 27° N. — 1 kil. En montant jusqu'au sommet d'une haute colline.

O. S. O. — ½ kil. Au sommet d'une autre montagne.

O. 30° N. — 6 kil., dont 3 kil. en descendant une pente rapide jusqu'au Rio Pilcomayo, qui descend du S. S. O. et court au N. N. E. Cette rivière est déjà considérable. — Le reste du trajet se fait au bord d'un ruisseau jusqu'au bourg de *Yocalla*, situé au sud du petit ruisseau.

De Yocalla à la poste de Leñas (6 lieues de route).

O. 27° N. — 5 kil. En gravissant et suivant le ruisseau; au sud est une haute colline, qui me séparait du cours du Rio Pilcomayo.

O. 5° N. — 1 kil. En montant toujours. On voit la montagne *A* à l'O. 30° N.

O. 10° N. — 1 ½ kil. En montant jusqu'au sommet de la côte, où se trouve un immense plateau. On voit la montagne *A* à l'O. 40° N., ce qui détermine sa position. On voit une haute montagne couverte de neige, *B*, à l'O. S. O. — Une autre montagne couverte de neige, *C*, à l'O.

O. 10° N. — 5 kil. Sur un plateau, en passant à gauche d'un lac d'un kilomètre de long. On contourne le pied de la montagne *A* et l'on a, au sud, le cours du Pilcomayo à 3 kilom.

O. 49° N. — 6 kil. Sur le même plateau, en descendant, ayant au N. E. une chaîne de montagnes.

N. O. — 1 kil. En descendant la colline. La montagne *C* reste à l'O. 15° S., ce qui la place à 19 kilom. de distance de l'autre côté du Rio Pilcomayo. — Une troisième montagne *D* est à l'O. 35° N.

N. 32° O. — 5 kil. En descendant toujours sur le penchant de la montagne jusqu'à la poste de *Leñas*, d'où descend, au sud, un petit ruisseau.

De Leñas à Lagunillas (6 lieues).

O. S. O. — 6 kil. 1 kilom. en descendant jusqu'à la petite vallée de Leñas; 2 kilom. en montant jusqu'à une première colline. Le reste jusqu'au sommet d'une haute colline, d'où je voyais la montagne *B* au S. S. O., ce qui me donne sa distance à 18 kilom. environ. — La montagne *D* au N. O.

O. 15° N. — 6 kil. En descendant la pente de la vallée du Rio Pilcomayo jusqu'à la rivière, qui vient alors du N. 34° O., et descend au S. 15° E., tant que la vue peut s'étendre.

O. 15° N. — 6 kil. En remontant la pente opposée de la vallée jusqu'au sommet de la côte.

O. 5° S. — 3 kil. En descendant de la montagne sur le plateau de *Lagunillas* jusqu'à la poste de ce nom, située sur une plaine ovale de 4 kilom. de largeur, qui débouche au S. 30° E. en un ruisseau. A l'ouest de la poste est un lac de plus de 2 kilom. de long.

De Lagunillas au passage de Tolapalca (9 lieues).

N. N. O. — 1 kil. En contournant le lac jusqu'à un ruisseau qui descend du N. E.

O. N. O. — 2 kil. Contournant le lac et continuant jusqu'au sommet des collines qui le bornent, en suivant un ruisseau tourbeux. De ce point une montagne *E* se trouve au N. 37° O. — La montagne *C* au S. 38 E. — Une montagne *G* à l'O. N. O., à une grande distance.

N. O. 10° O. — 2 kil. En descendant vers la vallée de *Tolapalca*. — Une montagne *F* reste au N. 10° O. — La montagne *G* à l'O. N. O.

N. O. 15° O. — 2½ kil. En descendant toujours jusqu'au *Rio Pilcomayo*, qui vient du S. 10° O., d'au moins 12 kilomètres de distance, et se réunit à 6 kilomètres plus bas au N. N. E., au *Rio de Tolapalca*, qui vient du sommet de la vallée.

N. O. 15° O. — 5½ kil. En suivant la vallée jusqu'à la rive du Rio de Tolapalca au nord d'une haute colline.

O. 10° N. — 6 kil., dont la moitié au sud de la rivière, au pied de la colline; l'autre moitié au nord jusqu'à la poste de *Tolapalca*, située au pied d'une petite colline.

O. 5° N. — 2 kil. Dans la plaine, au nord de la rivière. Je passai un ruisseau qui descend du N. N. O.; la montagne *E* est au N. 10° E.

O. 20° N. — 4 kil. Dans la plaine; on passe deux ruisseaux qui descendent du nord.

N. O. 8° O. — 2½ kil. Jusqu'au passage de Tolapalca, point de partage du versant oriental et du versant au plateau bolivien, et en même temps la limite du département de Potosi. Ce lieu, élevé de 4290 mètres au-dessus des océans, forme une colline dirigée S. S. O. et N. N. E.

§. 2. *Observations géographiques spéciales au grand plateau bolivien.*

† *Du passage de Tolapalca à Oruro, et province de Carangas.* [1]

Du passage de Tolapalca à Vilcapujio (2 lieues).

N. O. 10° O. — 5 kil. En descendant sur une pente rapide jusqu'au plateau de Vilcapujio, et ensuite, longeant le pied des montagnes jusqu'à la poste du même nom,

1. Voyez *Partie historique*, t. III, p. 307 et suiv.

située au pied occidental de la montagne, dans une vallée uniforme, couverte de pâturages, dirigée presque N. et S. et bornée, de toutes parts, de montagnes. La montagne *G* reste au N. O. 15° O., à peu de distance.

De Vilcapujio à Ancacato (5 lieues de pays).

N. N. O. — 7 kil. En traversant la vallée jusqu'au ravin d'*Ancacato*, on passe d'abord le ruisseau d'Ancacato, qui descend au N. N. E.; on le laisse, on passe à l'O. d'une colline qui le sépare du chemin, et on le rejoint à l'entrée du ravin où il revient, après avoir formé un grand coude. — De ce point une montagne *E* est à l'E. 17° S.

O. 35° N. — 9 kil. En descendant le ravin d'Ancacato, entre deux montagnes élevées, et suivant le cours de la rivière du même nom, tantôt à droite, tantôt à gauche du torrent, jusqu'au bourg d'*Ancacato*, situé à droite.

D'Ancacato à la poste de las Peñas (5 lieues).

O. — 1 kil. D'Ancacato dans le ravin, qui reçoit du nord un petit affluent.

O. 30° S. — 1½ kil. Jusqu'à la fin de la vallée. La rivière se dirige à l'O. pour aller se jeter dans le grand lac de *Pansa*. Les montagnes cessent de ce côté, tandis qu'elles continuent toujours au N. E.; sur ce point le chemin se divise: celui direct, à Tacna, suit la rivière; l'autre tourne à droite.

N. O. — 10 kil. On traverse une belle plaine au pied des montagnes, en passant deux ruisseaux qui descendent au S. S. O. au Rio d'Ancacato. On entre ici dans la vallée de *Condor Apacheta*.

N. N. O. — 6 kil. En remontant la vallée entre deux montagnes élevées jusqu'à la poste de *Las Peñas*. La rivière, qui coule au milieu, se rend au S. O. à la Laguna de Pansa.

De las Peñas à Condor Apacheta (6 lieues).

N. 15° O. — 9 kil. En remontant à droite de la vallée, où coule un ruisseau. A moitié distance le sommet des montagnes qui la forment me parurent éloignées d'au moins 6 kilom. de chaque côté. A l'extrémité de la distance parcourue, on voit au N. 10° E. une assez haute montagne, que je désignerai par la lettre *H*, à droite de la vallée, dans un endroit où elle s'élargit beaucoup et reçoit, du même côté, un petit ruisseau.

N. 30° O. — 11 kil. En remontant le fond de la même vallée jusqu'à la poste de *Condor Apacheta* (la sommité du Condor).

De Condor Apacheta à Venta y media.

N. 15° O. — 1 kil. En remontant jusqu'au sommet d'un faîte de partage, entre la vallée de Condor Apacheta et la vallée de *Sora-sora*. Jusqu'alors les eaux descendent du côté de las Peñas; ici elles commencent à descendre du côté opposé, vers les plaines d'*Oruro*.

N. 35° O. — 19 kil. En descendant dans le fond de la vallée et suivant le ruisseau entre deux montagnes, jusqu'au village de *Venta y media*, située sur la rive gauche.

De Venta y media à Sora-sora (6 lieues), *et de Sora-sora à Oruro* (6 lieues).

N. O. — 4 kil. En descendant toujours le fond de la même vallée entre deux montagnes.

N. O. 5° O. — 16 kil. Dans la même vallée, alors plus large, jusqu'au bourg de Sorasora, situé à gauche de la rivière, non loin d'un monticule isolé, séparé des montagnes. La rivière tourne à gauche et se dirige à l'O. 15° S.; on la passe.

N. O. 5° O. — 20 kil. Au milieu d'une plaine ouverte au sud et bornée à 6 ou 8 kilom. de distance au nord, par des montagnes. La plaine est couverte par endroits d'efflorescences salines, d'eau ou d'herbe dure. Avant d'arriver à Oruro, on traverse de véritables dunes de sable. La ville est adossée au S. O. à une montagne isolée, dirigée N. O. et S. E.

Le thermomètre de Fahrenheit a donné, à l'eau en ébullition, dans un vase d'argent, 189° de température.

D'Oruro je voulus visiter la province de Carangas, située à l'ouest.[1]

S. — 1 ½ kil. Pour contourner l'extrémité de la montagne d'Oruro.

O. N. O. — 1 ½ kil. En contournant la montagne d'Oruro.

N. O. — 1 ½ kil. *Idem.* Une autre chaîne, longue de 12 kilom., isolée dans la plaine, est dirigée du S. O.

N. N. O. — 1 ½ kil. En contournant la montagne *I*, couverte de neige.

O. N. O. — 1 ½ kil. En se dirigeant à l'extrémité nord de l'autre chaîne, pour la doubler. On a au N. 24° O. une montagne.

O. — 3 kil. Dans une plaine inondée jusqu'au *Rio Paria*, qui vient du N. O. et coule ensuite à l'O. S. O. jusqu'au Rio Desaguadero.

O. — 17 kil. Dans la même plaine, couverte d'efflorescences salines, jusqu'aux montagnes de *Guallapata*, formant encore un groupe isolé au milieu de la plaine.

O. 10° N. — 7 kil. Je laissai les montagnes à droite et je les longeai en passant devant le bourg de Guallapata.

N. O. — 8 kil. Pendant 4 kilom. on longe encore les montagnes, qui s'abaissent et s'achèvent. On longe toujours le *Rio Desaguadero* (voyez page 138), qui descend du lac de Chucuito et se dirige au S. E. Il est propre à porter bateau. De ce point l'*Ilimani* (voyez page 137) paraît être au N. 37° O.

N. N. O. — 1 kil. Jusqu'au bac où l'on passe le Desaguadero.

O. 25° S. — 3 kil. En contournant la montagne de la *Jolla*, jusqu'au bourg de ce nom, situé au pied sud de la montagne, ayant un petit lac au sud et quelques collines qui le circonscrivent. La montagne de la Jolla est conique, de 4 kilom. de diamètre environ à sa base.

De la Jolla à Guallamarca (13 lieues).

O. 30° S. — 1 kil. En contournant le pied de la montagne de la Jolla.

O. S. O. — 10 kil. Au milieu d'une plaine, jusqu'aux petites montagnes de Unchachata.

O. 15° S. — 12 kil. Dans la même plaine.

O. 30° S. — 20 kil. En me dirigeant dans la plaine vers la chaîne de montagnes de *Guallamarca*. Lorsqu'on l'a atteint, il reste 2 kilom. à monter jusqu'au bourg de ce

1. Voyez *Partie historique*, t. III, p. 317 et suiv.

nom, situé sur la pente septentrionale. — De Guallamarca l'Ilimani est au N. 10° O. La montagne de la Jolla, à l'E. 26° N.

De Guallamarca à Totora (6 lieues).

O. N. O. — 7 kil. En suivant le versant septentrional de la montagne, en passant plusieurs ravins qui en descendent.

S. — 1½ kil. En remontant vers la montagne, jusqu'au sommet. De ce point l'Ilimani est au N. 3° O. — Une montagne neigeuse se montre au S. O.

O. 30° S. — 1 kil. En descendant de l'autre côté de la montagne.

O. 10° S. — En suivant le pied des montagnes et passant plusieurs ruisseaux qui descendent au S. O., jusqu'au bourg de *Totora*, entouré de collines au sud, à l'est et à l'ouest; il en descend un petit ruisseau au N. E. vers la plaine.

De Totora à Pucara (5 lieues).

O. 35° S. — 1 kil. Jusqu'au sommet des collines voisines, d'où je voyais une montagne couverte de neige à l'O. 35° S.

O. 35° S. — 9 kil. En descendant dans une belle plaine jusqu'à la petite rivière de *Viloma,* qui vient du S. E. et descend au N. O.

S. O. — 6 kil., dont 5 de plaine et 1 kilom. de montée jusqu'au sommet de la montagne du Pucara. De ce sommet j'avais l'Ilimani au N. 4° E., la chaîne du Pucara prolongée 12 kilom. au N. 35° O., la chaîne de *Pachari* à l'O. N. O. — On voit du côté de la Cordillère, une série de montagnes neigeuses, dont les pics sont au S. 40° O., O. 36° S., O. 34° S., O. 30° S., O. 24° S., à une grande distance.

N. 20° O. — 10 kil. Du Pucara au village du *Crucero,* placé sur le versant septentrional d'une petite colline trachytique.

Je revins ensuite à Totora, de là à Guallamarca.

De Guallamarca à la Llanquera (8 lieues).

E. S. E. — 22 kil. Je suivis, en partant de Guallamarca, la pente des montagnes pendant 8 kilom.; puis je descendis dans la plaine et cotoyai le pied de la montagne, le reste de la distance, jusqu'en face de la petite vallée de *Chuquichama,* où est situé le village de ce nom. — De ce point la montagne de la Jolla me restait à l'E. 35° N.

E. S. E. — 4 kil. Dans la même vallée, au pied des montagnes jusqu'en face de *Chanchiguel,* autre petit village placé sur le penchant de la montagne, d'où je relevai la Jolla, au N. E. 15° N.

E. S. E. — 4 kil. En suivant le pied de la même montagne jusqu'au village de la *Llanquera,* situé comme les deux autres.

Je traversai de nouveau la plaine jusqu'au Desaguadero, et de cette rivière à Oruro.

†† *Itinéraires d'Oruro à la Paz.*[1]

D'Oruro à Caracollo (8 lieues de pays).

N. 30° O. — 3 kil. En longeant le pied de la colline d'Oruro jusqu'au hameau nommé *la Rancheria*, près de l'extrémité de cette colline. — De ce point je relevai l'Ilimani,

1. Voyez *Partie historique,* t. III, p. 331 et suiv.

au N. O. 5° O. — Les sommités neigeuses de la *Cruz,* au-dessus de la vallée de Suri (voyez page 146) restent au N. 38° O. — Les hautes montagnes se voient au N. E.

N. 38° O. — 7 kil. La colline d'Oruro se termine promptement à 3 kilom. au milieu de la plaine, qui s'étend beaucoup au N. E. On arrive au *Rio de Paria,* qui descend de l'E. N. E. de la vallée où est situé le bourg de *Paria :* il descend au S. O. vers le point où je l'ai passé en allant à Carangas (voyez page 234). — Le reste de la distance se fait dans la même plaine.

N. 41° O. — 8 kil. A 1½ kil. On a sur la gauche une petite colline d'un demi-kilom.; puis, après un intervalle d'un demi-kilom. de plaine, commence, du même côté, une petite montagne isolée. A l'extrémité de la distance, la montagne s'achève. On voit, après la montagne, un lac d'un demi-kilom.; puis une seconde montagne, isolée dans la plaine, commence et suit la même direction O. 35° O. — De ce point le bourg d'*Atita* est à 4 kilom. au N. E.

N. 30° O. — 12 kil. En remontant la plaine jusqu'au bourg de *Caracollo,* situé dans une vaste vallée, à l'ouest d'un ruisseau qui descend de l'O. N. O. et s'unit, à 2 kilom. au S. S. E., à un autre ruisseau qui vient d'une grande distance de l'est. Après cette réunion, sous le nom de Rio de Caracollo, il court à l'O. S. O., jusqu'au Rio Desaguadero, en passant à 6 kilom. entre deux collines.

De Caracollo au Reducto (8 lieues).

O. N. O. — 12 kilom. On remonte la vallée en suivant les derniers rameaux d'un ruisseau entre deux collines qui se rapprochent. A peu de distance de l'extrémité on voit à gauche un lac de 2 kilom. de long, qui a été oublié dans ma carte.

O. — 1 kil. Pour tourner une colline au sommet de la vallée.

O. 35° N. — 7 kil. On descend dans une nouvelle vallée, entre deux collines.

N. O. — 4 kil. On laisse un ruisseau à droite et l'on suit à gauche de la vallée jusqu'à un petit rameau, d'où l'on découvre le *Reducto.*

O. N. O. — 13 kil. Les collines de gauche s'achèvent à 3 kilom. Il reste à traverser une vaste plaine jusqu'au *Reducto,* ayant au nord une chaîne de montagnes éloignée de 6 à 8 kilom.

De Reducto à Sicasica (6 lieues).

O. N. O. — 24 kil. On suit toujours la plaine, ayant, au nord, une chaîne de montagnes et, au sud, une vaste plaine qui s'étend jusqu'au Desaguadero. — A 5 kilom. on passe un ruisseau qui suit toujours à peu de distance à droite, depuis la vallée avant d'arriver au Reducto. Ce ruisseau suit au S. O. et s'unit bientôt avec un autre, qu'on passe à 2 kilom. plus loin et qui descend du nord. Ces deux cours d'eau réunis descendent au sud vers le Desaguadero. — A 4 kilom. avant d'atteindre *Sicasica,* on passe un troisième ruisseau, qui descend du nord; à Sicasica même il en descend un quatrième; ceux-ci réunis, vont joindre les autres ruisseaux passés dans l'intervalle. — De Sicasica la montagne de la Jolla reste au S. 30° E. — Une chaîne de collines est à 4 kilom. au sud de Sicasica.

De Sicasica à la poste de Chieta (5 lieues de pays).

O. N. O. — 8 kil. On suit la plaine, ayant toujours des montagnes au nord. On passe trois ruisseaux qui en descendent et vont se réunir S. 25° O., pour couler ensuite au sud, vers le Desaguadero. — On voit une montagne neigeuse, peut-être le *Sacama*, au S. 30° O.

O. N. O. — 8 kil. Pendant 2 kilom. on longe une colline située au nord. — On passe à 4 kilom. un ruisseau qui descend du N. N. E. On voit au sud, à 4 kilom. du départ, une petite colline isolée. Une autre se montre au S. S. E. du point d'arrivée. A la poste de Chieta est un ruisseau qui coule au S. S. E. La chaîne de montagnes se montre toujours au nord, à la même distance. Une colline commence à l'O. 15° S., à 5 kilom. de distance. On aperçoit, derrière, une chaîne élevée de collines.

De la poste de Chieta à Ayo-ayo (6 lieues).

O. 30° N. — 3 kil. Dans la plaine rocailleuse, ayant toujours des montagnes à droite. A ½ kilom., à gauche, descend au sud une rivière, qui reçoit tous les ruisseaux que je dois passer jusqu'à *Calamarca* : c'est un affluent du Desaguadero.

N. 40° O. — 7 kil. En longeant la même rivière (*Rio Viscachani*) et passant deux affluens, qui descendent des montagnes de droite, dont on se trouve plus rapproché. A 6 kilom. à gauche suit une colline formée de mamelons interrompus.

N. 30° O. — 1 kil. En descendant dans le ravin de Viscachani, longeant une colline.

O. 35° N. — 7 kil. En laissant le ravin à droite et prenant la plaine jusqu'au bourg d'*Ayo-ayo*, situé au sud d'une petite colline isolée. Au sud coule à l'E. S. E. un ruisseau affluent du Rio de Viscachani. Plus au S. O. la vue est bornée au loin (8 kil.) par des collines qui s'embranchent avec l'*Apacheta de la Paz* (voy. p. 138).

D'Ayo-ayo à Calamarca (6 lieues).

O. 30° N. — 20 kil. En longeant toujours à 4 kilom. le pied des montagnes de droite, dans la plaine, jusqu'en face de *Calamarca*, bourg situé au pied même de ces montagnes. Ici les eaux ne courent plus à l'E. S. E., mais bien à l'O. N. O., vers le lac de Chucuito. A gauche sont des collines basses, qui se prolongent au loin à l'O. N. O. Du point où je m'arrêtai Calamarca est à 4 kilom. au N. E.

De Calamarca à la Paz (12 lieues).

N. 20° O. — 6 kilom. Jusqu'au hameau de *los Arroyos*, où naissent des ruisseaux qui coulent vers *Viacha* (voyez page 139). — D'une hauteur voisine l'Ilimani me restait au N. E., ce qui rectifie les distances et force de raccourcir de 11 kilom. toutes les distances évaluées depuis Oruro et reporte Calamarca bien plus à l'est.

N. 25° O. — 8 kil. En passant beaucoup de ruisseaux, qui descendent à gauche.

N. 10° O. — 8 kil. En suivant des terrains un peu accidentés, jusqu'à la poste de *Ventilla*, située à 6 lieues de la Paz.

N. 15° O. — 20 kil. Dans la plaine de la Paz jusqu'à la colonne du sommet du ravin.

††† *Environs de la Paz et du lac de Titicaca ou de Chucuito.*

ENVIRONS DE LA PAZ.

Comme l'Ilimani était, pour mes itinéraires, le point de rectification le plus important, il me devenait indispensable de fixer sa position réelle, par rapport à la ville de la Paz. A cet effet, j'empruntai un théodolithe au préfet de la Paz, et aidé de soldats de la police, je me rendis sur le plateau. Avec une chaîne je mesurai, au sud de la boussole, une base de 4848 varas espagnoles, de près de la colonne jusqu'à un ravin. Les observations faites des deux extrémités de la base me donnèrent les résultats suivans.

Mesures relatives à l'Ilimani.

Base mesurée : 4848 varas espagnoles.

1.re Station à l'extrémité N. de la base :

Relèvement à la pointe O. de l'Ilimani.	E. 8° S.
Relèvement à la pointe E. de l'Ilimani.	E. 10° S.
Angle à l'horizon à la pointe O. de l'Ilimani	3° 14'.
Angle à l'horizon à la pointe E. de l'Ilimani	3° 16'.
L'ébullition de l'eau dans un vase d'argent a donné	189° 35' (therm. de Fahrenh.).

2.e Station à l'extrémité S. de la base :

Relèvement de la pointe O. de l'Ilimani	E. 3° S.
Angle à l'horizon de la même pointe	3° 13'.
Relèvement de la pointe E. de l'Ilimani	E. 5° 30'.
Angle à l'horizon de la même pointe	3° 16'.

Le calcul a donné de distance, entre la première station et la pointe O. de l'Ilimani, 55,559 varas espagnoles, qui font 47,114 mètres (47 kilomètres 114 mètres) ou 8,4 lieues marines (de 5,555^{m},5).

1.re Montagne au nord de l'Ilimani.

1.re Station. Relèvement	E. 4° N.
2.e Station. Relèvement	E. 13° N.

2.e Montagne au nord de l'Ilimani.

1.re Station. Relèvement	E. 34° N.

3.e Montagne au nord de l'Ilimani ou Guaïna Potosi.

1.re Station. Relèvement	N. 8° O.
Angle à l'horizon	4° 18'
2.e Station. Relèvement	N. 6° 30' O.
Angle à l'horizon	4° 24'.

Il résulte que l'angle est trop aigu pour donner une distance angulaire.

De la station intermédiaire, à 2592 varas de l'extrémité nord, le Nevado de Sorata est au N. 35° O.

Le bourg de Viacha reste au S. 36° O. de la première station.

Voyage au lac de Chucuito ou de Titicaca.[1]

De la Paz à Tiaguanaco (14 lieues de pays).

On remonte de la Paz sur le plateau et là commence l'itinéraire.

O. 10° S. — 6 kil. Sur le plateau, en passant un ruisseau, qui vient du N. E. et se dirige au *Rio de Vilaque.*

O. 15° S. — 13 kil. Sur le même plateau, en passant un nouveau ruisseau, qui vient former le *Rio de Laja*, et le longeant jusqu'au bourg de Laja, situé au sud de la rivière.

O. 15° S. — 1 kil. Jusqu'au *Rio de Vilaque,* qu'on suit entre deux collines.

O. 30° S. — 12 kil. En laissant la rivière à droite et traversant une plaine jusqu'au *Rio Colorado,* qui court à l'ouest, pour se réunir au Rio de Vilaque, affluent du lac de Chucuito, et montant au sommet d'une colline dirigée de l'est à l'ouest.

O. — 3 kil. En descendant de la colline et la longeant au sud, jusqu'au bourg de *Lloco-lloco,* situé dans une étroite vallée, où coule un ruisseau.

O. 10° N. — 12 kil. En suivant la même vallée jusqu'au bourg de *Tiaguanoca.* — A 2 kilom. une colline, qui était au sud de Lloco-lloco, cesse, et la vallée prend une largeur de 6 kilom., où coule le *Rio de Tiaguanaco*, qu'on passe avant d'arriver au bourg, célèbre par ses antiquités.

De Tiaguanaco, je relevai l'Ilimani à l'E. 6° N. — Le Rio de Tiaguanaco suit à l'O. 2° S. 9 kilom. jusqu'au lac de Chucuito, où il se jette.

De Tiaguanaco à Aygachi (7 lieues).

N. 18° E. — 2½ kil. De Tiaguanaco, je gravis au sommet de la colline qui borne la vallée au nord.

Je m'établis sur un point culminant et je relevai : l'Ilimani est à l'E. 4° N. Dans mes itinéraires, et dès-lors dans ma carte spéciale du lac de *Chucuito* ou *Titicaca*, qui n'en est que la réduction pure et simple, sans aucun changement, la forme du lac de Chucuito diffère quant à sa largeur, N. et S., de ma carte générale de Bolivia, où j'ai discuté de nouveau tous mes matériaux. Cette différence, qui ne change rien aux détails, mais qui modifie beaucoup l'extension du lac, provient d'une seule erreur. Je n'avais pas pu rattacher mon triangle mesuré près de la Paz sur l'Ilimani, à la distance réelle de cette base à la montagne du Nevado de Sorata. Il en est résulté que la distance que j'ai donnée entre cette base et Tiaguanaco, est tout à fait approximative et se trouve beaucoup trop courte.

Cette erreur a nécessairement raccourci la distance N. et S., comprise entre Tiaguanaco et le Nevado de Sorata, et a déterminé la différence que je viens de signaler. Pour rétablir les choses telles qu'elles doivent être, il suffira d'éloigner Tiaguanaco de la Paz de 10 kilom. de plus que sur ma carte du lac de Titicaca, et dès-lors toutes les distances comprises entre ce bourg et le Nevado de Sorata, deviendront plus grandes

---

1. Voyez *Partie historique*, t. III, p. 336 et suiv.

et donneront au lac l'extension qu'il doit avoir. Cette digression m'a paru nécessaire pour expliquer les différences qui existent entre mes deux cartes.

De mon observatoire je relevai les points suivans : Le Nevado de Sorata, au nord. — Le bourg de Taraco, situé à l'extrémité ouest de la colline sur laquelle j'étais, est à l'ouest, à 10 kilom. — Le bourg de *Huaqui*, situé près du bord du lac, au pied du versant nord d'une colline qui borne au sud la vallée de Tiaguanaco, est au S. O. Entre Taraco et Huaqui les rives du lac forment une profonde baie. — La sortie du Desaguadero est à l'O. S. O. On compte 4 lieues de route de Tiaguanaco à Huaqui[1] et 4 de Huaqui au Desaguadero, en tout 8 lieues ou 32 kilom. Je n'ai porté dans ma carte du lac, en réduisant les distances, que 27 kilom. entre ces deux points. Ces distances sont peut-être encore trop réduites. — Une montagne sur la côte occidentale du lac, est à l'O. 11° N. — L'île de Chiqué, de l'autre côté du lac, est à l'O. 35° N. — Le détroit de *Tiquina*, qui communique d'un lac à l'autre, au N. O. 5° N. — L'extrémité ouest de l'île de *Quebaya* au N. 30° O. — Une montagne de la chaîne méridionale de la vallée de Tiaguanaco, est au S. 18° E.

N. 15° E. — 6 kil. En descendant la colline, 2 kilom. jusqu'au ravin de *Lacaya*, qui descend du N. O. vers le lac de Chucuito.

N. E. — ½ kil. En gravissant une autre colline jusqu'à son sommet, d'où je relevai le bourg d'Aygachi au N. N. E.

N. N. E. — 12 kil. On descend 2 kilom. jusqu'au hameau de *Lacaya*, situé au pied de la colline; de là jusqu'à Aygachi, on suit une belle plaine, en longeant à 2 kil. les bords du lac, qui, entre la pointe de Taraco et Aygachi, forme une profonde baie. — 4 kilom. plus loin on traverse le Rio Colorado, formé du Rio Vilaqué et du Rio Colorado (voyez page 239) et qui se jette dans le lac de Chucuito, à 2 kilom. à l'O. — A 5 kilom. on passe encore le Rio de Laja (voyez page 239), qui fournit les eaux au lac de Chucuito, à 2 kilom. à l'O. — 1 kil. On trouve le bourg d'Aygachi, situé au pied du revers méridional d'une chaîne de collines dirigée E. et O., et s'étendant jusqu'à Laja.

Excursion dans l'île de Quebaya.

N. O. ¼ O. — 6 kil. 2 kilom. en longeant le bord du lac, au pied de la colline d'Aygachi. — 2 kilom. en suivant la pente même des contre-forts de la colline, qui viennent former de petits caps au bord du lac, jusqu'à un isthme large d'un demi-kilom., où l'on voit, de chaque côté, le lac. En traversant ce détroit, on trouve le village de *Yaï*, adossé à une colline qui est à l'ouest et forme une presqu'île. — — 1 kil. On traverse la presqu'île, dont le grand diamètre S. S. O. et N. N. E. (2 kil.) et l'on trouve un détroit large de 100 mètres, qui sépare la côte ferme de l'île d'*Amasa*, la plus grande de toutes. — On remonte ensuite le coteau de l'île montagneuse d'Amasa jusqu'au point d'où l'on découvre Aygachi.

---

1. Ce bourg est placé dans ma carte du lac beaucoup trop près de Tiaguanaco.

O. N. O. — 1 ½ kil. En montant la colline, alors dirigée presque N. et S., et descendant de l'autre côté jusqu'au lac.

O. N. O. 10° N. — ½ kil. En descendant toujours jusqu'à la côte méridionale de l'île.

O. — 1 ½ kil. Suivant la côte méridionale, très-découpée de pointes, de petites baies; on voit encore de petites îles coniques.

N. O. ¼ N. — 1 ½ kil. En suivant la même côte. De ce point, l'extrémité sud de l'île de Quebaya est au S. O.; deux petites îles se voient dans l'intervalle.

S. O. — ½ kil. Dans un isthme large de moins d'un demi-kilomètre, qui sépare l'île d'Amasa de l'île de *Tirasa*.

O. N. O. — 1 ½ kil. sur l'isthme.

O. — 3 kil. Jusqu'à l'extrémité de l'île de Tirasa, à une ferme.

O. 15° N. — 1 kil. En passant le détroit qui sépare l'île de Tirasa de l'île de Quebaya, jusqu'à la côte occidentale de celle-ci. Je pris sur ce point les relèvemens suivans: — A l'extrémité de l'île Pariti au sud (6 kil.). — L'île *Taquiri* à son extrémité occidentale. à l'O. 12° N. — La petite île de Suriqué à l'O. 5° N. — L'île de Pacu à l'O. 20° N. — Une montagne élevée de l'isthme de *Copacavana*, à l'O. 15° S. — Je revins ensuite à la ferme de l'île de Tirasa.

N. N. E. — 1 kil. Je suivis la côte septentrionale de l'île de Tirasa, et je relevai de ce lieu les points suivans : — Une sommité de l'isthme de Capacavana, à l'O. 15° S. — L'extrémité E. de l'île de *Pacou,* l'une des îles Taquiri, au N. O. 18° O. — C'est en même temps la direction du détroit de Tiquina. — Le Nevado de Sorata est au N. 9° E. — Le bourg de Guarinas de l'autre côté du lac, au N. 35° E. — L'extrémité du cap nord de l'île d'Amasa, à l'E. N. E., à la distance d'environ 5 ½ kilom.

E. — 5 ½ kil. En faisant un grand détour, pour contourner l'isthme de Tirasa jusqu'à moitié du cap de l'île d'Amasa.

E. S. E. — 1 kil. 300 m. On traverse la colline qui forme le cap avancé au nord de l'île d'Amasa, et l'on suit la côte jusqu'au hameau de *Patapatani*, situé sur les rives mêmes au pied de hautes collines. De ce point le cap avancé de l'extrémité E. de l'île d'Amasa, est à l'E. 10° S. — Le cap de la terre ferme, qui forme l'autre côté du détroit de l'île d'Amasa, est à l'E. 8° — L'Ilimani à l'E. 10° S. — Le bourg de Guarinas au N. 2° E. — Le Sorata au N. 2° E.

N. 2° E. — 15 kil. Je m'embarquai à Patapatani, sur un bateau de joncs, et je traversai le lac jusqu'au bourg de Guarinas, situé à 1 kilom. du rivage, au pied occidental d'une haute colline dirigée au S. E. 5° E. Je gravis la montagne à l'E. 19° S. 1 kil., et de ce point élevé, je relevai tous les points visibles. — Le bourg de *las Peñas* à l'E. 10° S., à 12 kil. — Le bourg de Pucarani au S. E. 5° S., 24 kilom. au pied septentrional de la chaîne qui s'étend aux îles d'Amasa, etc. — La pointe de la côte ferme, qui forme l'entrée du détroit d'Amasa, est au S. 8° E., à 17 kil. L'intervalle entre cette pointe et Guarinas forme un vaste golfe où descendent le *Rio Bataïlla,* à 10 kil. de Guarinas, et de ce côté de la colline d'Aygachi, le *Rio Seguenca*, qui passe à Pucarani. — L'extrémité de l'île de Quebaya au S. 35° O. — La petite

île au S. 40° O. — Une des extrémités de la grande île de Taquiri au S. 35° O. — La pointe la plus éloignée de la côte sud du lac, à l'O. 28° S. — Une autre pointe à l'O. 23° S. — Une pointe bien plus près encore, nommée *Masani*, à l'O. 35° S. — La montagne nommée *Jipi*, qui domine une chaîne à l'O. 17° N. — Une autre montagne plus rapprochée au N. O. 8° N. — Le bourg d'*Achacaché* paraît être au N. 32° O. — Le Nevado de Sorata est au N. 2° E. — Le *Guaina Potosi*, à l'E. 1° N.

N. 32° O. — 13 kil. En partant de Guarinas on suit, pendant 4 kil., le pied des collines de Guarinas. On entre ensuite dans une petite vallée qui conduit au bourg d'Achacaché, situé dans la vallée de ce nom, au pied méridional de petites collines trachytiques.

J'allai m'établir sur le sommet d'une de ces collines, situées à un demi-kilomètre à l'E. 12° N., et je relevai les points suivans : — Une chaîne de montagnes est au sud, qui s'étend de l'est à l'ouest entre les deux parties du lac. De ces montagnes, le n.° 1 est au S. 23° O., à 7 kil. environ de l'autre côté de la vallée d'Achacaché. La montagne n.° 2 est à l'O. 21° S., à 11 kil. — Une autre montagne à l'O. 11° S. Un mamelon à l'ouest; l'extrémité de la côte sur le lac à l'O. 2° N. De ce point, le lac forme un très-profond sinus vers Achacaché, et dans le fond de ce sinus, vient se jeter le Rio d'Achacaché, à l'O. 18° N., à 5 kil. — Cette rivière se forme d'un bras qui descend au sud de la colline, et d'un autre appelé Rio *Moja-aguira*, qui descend au nord de la colline. Ces deux bras se réunissent à 2 kil. à l'O. 19° N., à l'extrémité de la colline. — La colline s'étend en s'élevant au S. 55° E. — Une petite montagne sur le versant du Nevado de Sorata est à l'E. 4° N., à 8 kil. environ. L'Ilimani est à l'E. 26° S. — Le Guaina Potosi à l'E. 13° 30′ S. — Le Nevado de Sorata au N. 20° E. — Dans le lac, sur la côte méridionale, on voit trois pointes : l'une dite *Pulpito del diablo*, à l'O. 14½ N.; une seconde, moins éloignée, à l'O. 20° N.; enfin, une troisième à l'O. 27° N.

D'Achacaché, je voulus mesurer une base pour avoir la distance réelle de ce point au Nevado de Sorata. Je me rendis à 2 kil. à l'O. 34° de la colline où j'ai fait les relèvemens précédens. Là, je pus trouver et mesurer un espace de 1680 varas espagnoles, à l'O. 20° N., qui me servit de base, et avec un théodolite, je fis les observations suivantes.

Mesure de la hauteur du Nevado de Sorata.

Base mesurée à l'O. 20° N. Longueur, 1680 varas espagnoles.

1.re Station, à l'extrémité E. de la base.
  Relèvement au N. 23° 30′ E.
  Angle à l'horizon, 5° 21′.

2.e Station, à l'extrémité O. de la base.
  Relèvement au N. 26° 30′ E.
  Angle à l'horizon 5° 18′.

Il résulte du calcul que le côté E. est à 31,893 varas de distance, que le côté O. en est à 32,040 varas, et que la hauteur verticale est de 2973 varas.

Le thermomètre de Fahrenheit a donné à l'eau en ébullition, dans un vase d'argent, 189° de température.

La déclinaison observée a été de 8° 28′ E.

Je voulus ensuite, pour avoir une idée plus exacte des environs, gravir sur une des montagnes situées au sud. Je me dirigeai à l'O. 21° S., à 10 kil. en droite ligne d'Achacaché, et là, sur la sommité de la chaîne, je relevai les points suivans. — L'Ilimani à l'E. 21° S. — La station de Guarinas, à l'E. 23° S. — Le Nevado de Sorata, au N. 37° E. — Le Guaina Potosi à l'E. 9° S. — Le bourg d'*Ancoraïmes*, de l'autre côté du lac, au N. 24° O. — La pointe du Pulpito del Diablo, au N. 45° N. O. — Les autres pointes qu'on aperçoit sont au N. 58° O. — N. 62° O. — N. 65° O. — Les îles de *Quilacotas*, à l'O. 31° N. — L'île de *Chiquipa*, à l'O. 27° N. — L'île del Campanario, à l'O. 19° N. — L'extrémité nord de l'île de *Titicaca*, à l'O. 5° N. — L'autre extrémité de la même île, à l'O. 8° S. — L'île de *Coati*, à l'O. 2° 30′ N. — La pointe E. du détroit de Tiquina à l'O. 10° N.

Forcé pour cause de maladie de discontinuer mon voyage autour du lac de Titicaca, je revins à la Paz, en passant par Guarinas.

E. 10° S. — 13 kil. De Guarinas au bourg de las Peñas, on passe à l'E. S. E. 2 kilom. entre une interruption de la colline de Guarinas; 5 kilom. dans la plaine; le reste dans une vallée, entre deux collines, jusqu'à las Peñas.

E. 7° N. — 3 kil. Dans la même vallée, la colline du nord cesse après le premier kilomètre, et l'autre continue. On arrive à un fort ruisseau qui descend du nord de la Cordillère.

E. 30° S. — 2½ kil. En descendant le cours du ruisseau et contournant la colline du sud.

S. — 2 kil. En laissant le ruisseau à droite, couler au S. O., et traversant la plaine. Là je relevai l'Ilimani, à l'E. 23° S.

S. — 2 kil. En passant un ruisseau qui descend du N. E. et va, à 2 kil. à l'ouest, se réunir au premier ruisseau. La plaine continue ensuite jusqu'à la ferme de *Yarbichambi*, située au pied d'une petite colline conique. — *Pucarani* me restait au sud, à 11 kil.

E. 22° S. — 12 kil. En traversant la plaine et passant de temps en temps des ruisseaux qui descendent des Cordillères.

S. E. — 18 kil. En suivant la même plaine, ayant au nord la Cordillère orientale et passant de petits ruisseaux assez nombreux, coulant au S. S. O. jusqu'à la ville de la Paz.

CHAPITRE IV.

Indication des matériaux géographiques discutés pour la construction de la carte n.° 4, intitulée : CARTE GÉNÉRALE DE LA RÉPUBLIQUE DE BOLIVIA.

Les matériaux les plus considérables et la base du travail sont les itinéraires que j'ai relevés depuis l'année 1830 jusqu'à 1833, dans presque toutes les parties de la république de Bolivia. Je me suis encore servi des Itinéraires de MM. Matson et Oconor, et d'une multitude de renseignemens partiels, soit graphiques, soit verbaux, sur les lieux que je n'ai pu visiter. Je vais, du reste, analyser ces matériaux.

§. 1.er *Itinéraires, plans, cartes et autres documens manuscrits.*

N.° 1. L'intervalle compris entre Tacna (Pérou) et la Paz (Bolivia), comprenant la Cordillère et les plateaux, a été réduit d'après un plan manuscrit de mes itinéraires relevés en 1830. Les élémens en sont détaillés page 131.

N.° 2. Le passage de la Cordillère orientale; l'intervalle compris entre la Paz et Cochabamba, sur le versant E. de la Cordillère et les détails relatifs aux provinces de Yungas, de Sicasica, d'Ayupaya et de Cochabamba, sont également réduits d'après un plan manuscrit de mes itinéraires relevés en 1830. (Voyez-en les élémens, page 140 et suivantes.)

N.° 3. Il en est de même de mes itinéraires de Cochabamba à Santa-Cruz de la Sierra, en traversant les montagnes, relevés en 1830. (Voyez-en les élémens, page 153.)

N.° 4. De mes itinéraires dans toute la province de Chiquitos jusqu'aux frontières du Brésil, relevés en 1831. (Les élémens sont détaillés page 165.)

N.° 5. De mes itinéraires dans la province de Moxos jusqu'aux frontières du Brésil, relevés en 1832. (Les élémens en sont détaillés page 183 et suivantes.)

N.° 6. De mes itinéraires en remontant de Moxos à Cochabamba, et descendant de nouveau, j'y ai pu voir en 1832, sur deux points différens, tout le versant oriental, depuis les plaines de l'intérieur jusqu'à l'O. de la Cordillère. (Les élémens en sont détaillés page 203.)

N.° 7. De mes itinéraires en remontant les cours d'eau de Moxos à Santa-Cruz de la Sierra, relevés en 1832 et détaillés page 217.

N.° 8. De mes itinéraires de Santa-Cruz de la Sierra à Potosi, relevés en 1832 et 1833, et détaillés page 222.

N.° 9. De mes itinéraires de Potosi à Oruro; de la province de Carangas, et d'Oruro à la Paz, relevés en 1832 et détaillés page 230.

N.° 10. De mes itinéraires aux environs de la Paz et au lac de Chucuito, relevés en 1832 et détaillés page 238. Tous mes itinéraires sont, du reste, indiqués sur la carte par deux lignes parallèles.

N.° 11. Des itinéraires manuscrits de M. Nicolas Matson, Danois, au service des républiques. Ces itinéraires consistaient en des relèvemens faits à la boussole, en calculant les distances par la durée de la marche, mais sans correction des différences apportées par les inégalités du sol. Il en résultait que, sur les parties montueuses, il m'a fallu réduire quelquefois de moitié, pour avoir les distances réelles. Ils ne m'ont servi qu'à placer les lieux, car ils n'indiquent ni la position ni la direction des montagnes, non plus que la direction des cours d'eau. Je me suis principalement servi des itinéraires suivans : De Tacna à Oruro; de Chuquisaca à Saucé et à Tarija; de Tarija à Salta et à Oran; d'Oran à Santa-Cruz de la Sierra; d'Oruro à Chuquisaca, en traversant la province de Chayanta; de Chuquisaca à Cochabamba.

N.° 12. Du plan de l'itinéraire manuscrit de Potosi à Cobija, relevé en 1828 par le colonel Oconor et déposé au couvent des *Educandas* de la Paz. C'est d'après cet itinéraire que sont placés les points intermédiaires entre Potosi et le port de Cobija. Les observations critiques que plusieurs voyageurs m'ont faites postérieurement à la publication de ma carte, sur les grandes inexactitudes de cet itinéraire, surtout pour la position d'*Atacama* et de *Chiu-chiu,* me font vivement regretter de m'en être servi.

N.° 13. L'un de mes élèves, M. Manuel Paz, jeune homme que le gouvernement de Bolivia m'avait donné pour m'accompagner dans mes voyages, et à qui j'avais enseigné la manière de relever des itinéraires, fut chargé par moi, tandis que j'étais retenu par mes travaux, de relever les environs de Santa-Rosa, de Buena-Vista et des autres points habités, situés au nord-ouest de Santa-Cruz de la Sierra, que je n'avais pas pu visiter. — Je le chargeai encore de relever l'intervalle compris entre Oruro et Cochabamba. C'est sur ces renseignemens que j'ai placé sur ma carte les détails relatifs à ces points.

N.° 14. Une carte manuscrite, dressée par le colonel Aldahaus, de la partie septentrionale du lac de Chucuito, m'a donné sur cette partie quelques bons renseignemens, qui m'ont servi à rectifier, sur ma carte géologique de Bolivia, quelques erreurs commises dans ma carte géographique n.° 4.

N.° 15. Une carte manuscrite intitulée : *Plan de la Laguna de Chucuito ou Titicaca,* sans nom d'auteur, rencontrée au couvent des Educandas de la Paz, où le docteur Indaburu l'avait jointe à beaucoup d'autres documens géographiques. Cette carte, très-détaillée, paraît avoir été faite par un gouverneur de la province d'Omasuyos sur les observations et les documens procurés par un pilote. Quoique très-inexacte pour la forme générale du lac, elle contient beaucoup de détails importans qui m'ont servi, dans ma carte n.° 3 et n.° 4, à donner les parties septentrionales de la portion nord du lac de Chucuito, que je n'ai pu visiter.

N.° 16. M. Jean-Chrétien Bawring m'a communiqué, en 1833, un croquis en brouillon, contenant seulement le trait de la partie nord du lac de Chucuito, sans indication des cours d'eau ni des montagnes. Comme je me suis aperçu que les détails de

ce croquis étaient empruntés à la carte ci-dessus (n.° 15), intitulée : *Plan de la Laguna de Chucuito ou Titicaca*, j'ai préféré me servir de cette dernière, et n'ai en rien eu recours au croquis de M. Bawring. Ceci n'a pourtant pas empêché M. Bawring de réclamer la propriété intégrale de ma carte spéciale des environs de la Paz et du lac de Titicaca. Par esprit de patriotisme on a même cherché, en Angleterre, à donner du retentissement à cette réclamation, contre laquelle je me suis élevé de tout mon pouvoir auprès de l'académie des sciences de Paris, où cette réclamation avait été faite. Malheureusement, des circonstances que je ne puis détailler, ont empêché la commission nommée de faire son rapport. Aujourd'hui tout le monde est convaincu de l'injustice de la réclamation de M. Bawring. Je dirai, néanmoins, quelques mots à cet égard. Ma carte du lac de Titicaca, renfermant tous les environs de la Paz, était destinée à faire connaître cette partie de la république de Bolivia, telle que me la donnerait mes itinéraires et mes triangles mesurés. Elle n'est point le fruit d'un travail spécial, mais elle fait partie de l'ensemble de mes observations géographiques en Bolivia, et le cadre en a été tracé au milieu des feuilles contenant tous mes itinéraires, comme je l'ai fait pour les cartes n.° 8 des alentours de Cochabamba, et n.° 9 des environs de Potosi. Cette carte ne renferme pas seulement le lac, elle contient l'Ilimani et le Nevado de Sorata, afin de donner une idée de la position respective des deux plus hautes montagnes de ces régions, par rapport à l'ensemble du plateau et à son versant oriental; aussi le lac n'en occupe-t-il, tout au plus, que le quart. Le croquis de M. Bawring ne contenant que la moitié du lac, il n'y aurait, dès lors, en discussion que le huitième de ma carte du lac, ou moins de la cent-vingtième partie de mes travaux géographiques sur la Bolivia.

Puisque j'avais annoncé dans mon prospectus imprimé en 1834 l'intention de publier une partie géographique spéciale, on aurait dû, ce me semble, attendre au moins cette publication, pour m'accuser de vouloir m'attribuer des renseignemens qui me sont étrangers. Dans cette partie, comme je l'ai déjà fait pour mes autres travaux, je cite les moindres documens que j'ai obtenus en Amérique sur les lieux que je n'ai pu voir par moi-même; et, à cet effet, pour qu'il n'y ait pas d'incertitude sur ce qui m'appartient, j'ai largement marqué mes itinéraires dans ma carte générale de la Bolivia.

N.° 17. Une carte manuscrite intitulée : *Plan de la gran Laguna de Titicaca,* sans nom d'auteur. Cette carte est très-grossièrement tracée, et je n'en ai pu tirer aucun renseignement.

N.° 18. Un croquis manuscrit des alentours du lac de Chucuito ou de Titicaca, avec l'indication de la distance entre les différens lieux, tracé par J. de Paredon. Ce croquis, tout à fait informe, que me remit le colonel Claudio Bautista, n'a pu me servir que pour connaître quelques distances.

N.° 19. Un autre croquis manuscrit des alentours du lac de Titicaca, trouvé au couvent des Educandas de la Paz. Il ne m'a donné que peu de bonnes indications.

N.° 20. Carte manuscrite des provinces de *Muñecas* et de *Caupolican*, prise au couvent des Educandas de la Paz. Cette carte, sans nom d'auteur, a été faite sans aucune mesure préalable. Elle m'a servi à donner, dans ma carte, les cours d'eau et les lieux habités de ces deux provinces. Je me suis aperçu plus tard qu'elle était erronée, pour le cours des rivières de Caupolican. (Voyez *Partie historique*, t. III.)

N.° 21. Carte manuscrite des provinces de *Larecaja* et de *Muñecas*, sans nom d'auteur, trouvée au couvent des Educandas de la Paz. Cette carte est, comme la précédente, rédigée sans aucune mesure préalable, et ne peut tout au plus servir que pour l'indication des lieux et de quelques cours d'eau.

N.° 22. Carte manuscrite de la province de Yungas, sans nom d'auteur, copiée au couvent des Educandas de la Paz. Cette carte informe, rédigée sans mesure, est très-inexacte; elle m'a servi pour placer les bourgs de Pongo, de Huancané, et les autres situés sur le cours du Rio de Coroïco, que je n'ai pas vu.

N.° 23. Carte manuscrite de l'intervalle compris entre Oruro et Cochabamba, sans nom d'auteur, trouvée au couvent des Educandas de la Paz. Ce croquis, très-mauvais, ne m'a été d'aucune utilité.

N.° 24. Carte manuscrite du département d'Oruro, sans nom d'auteur, copiée à Oruro. J'appris qu'elle avait été faite par M. Joaquin Villagas, avec lequel j'eus plusieurs conversations sur la manière dont il l'avait levée. Bien que cette carte soit peu exacte, quant aux directions des différens points, elle contient les renseignemens les plus détaillés et annonce une connaissance exacte des lieux. Elle m'a permis de remplir toute la partie sud-ouest de la province de Carangas et la province de Poopo.

N.° 25. Carte manuscrite intitulée : *Plan del valle de Cochabamba, de la Cordillera y cerrania qui lo circunda,* sans nom d'auteur. J'ai trouvé cette carte à Cochabamba, en 1830; elle est moins étendue que ne l'annonce son titre, et ne renferme même pas la vallée de Cochabamba tout entière, ni les montagnes qui l'entourent. On s'aperçoit qu'elle est le produit d'un travail fait sans mesure; mais elle n'en est pas moins très-curieuse, par les nombreux détails qu'elle renferme, et surtout par la grande quantité de noms de lieux qui la couvrent. Elle m'a été très-utile sous ce dernier rapport.

N.° 26. Carte manuscrite, sans nom d'auteur, intitulée : *Plan de las nuevas reducciones de la nacion de Indios Yuracarès*. Cette carte m'a été donnée par le père Lacueva, préfet de mission, qui m'assura qu'elle avait été dressée par le naturaliste Tadeo Hainck, sur les observations et sur l'itinéraire du voyage exécuté, en 1796, au pays des Yuracarès, par le père Bernardo Ximenes Bejarana, préfet de mission, et par les pères Pedro Hernandez et Ilario Coche, franciscains du couvent de Tarata. Je l'ai comparée à l'itinéraire en question, et je me suis assuré de l'identité du fait. Cette carte, qui ne s'étend que du cours du Rio Paracti, à l'ouest, jusqu'aux sources du Rio Mamoré, à l'est, est assez bonne, quoique fautive en

quelques points, ce dont je me suis aperçu en relevant mes itinéraires. Elle ne donne aucun renseignement par rapport aux montagnes. Elle m'a servi à placer tous les cours d'eau, affluens des Rio Mamoré et Chimoré, situés à l'est des lieux que j'ai visités.

N.° 27. Petite carte manuscrite intitulée : *Demonstracion del Rio Beni,* sans nom d'auteur. Elle m'a été communiquée par le père Lacueva, qui m'a dit qu'elle avait été rédigée par un père franciscain de Tarata, qui, pendant vingt années, avait prêché le christianisme aux indigènes des rives du Béni et de tous ses affluens. Cette carte, indiquant seulement les cours d'eau, m'a été très-utile pour débrouiller les embranchemens de cette multitude de rivières qui descendent de la Cordillère orientale et forment le Rio Béni.

N.° 28. Carte manuscrite du Rio de Jujui et de Salta, sans nom d'auteur, communiquée par M. Carlos Deluse. Cette carte est remplie de détails qui n'ont pu entrer dans la mienne.

N.° 29. Une autre carte manuscrite, du cours du Rio de Tarija et du Rio de Salta, dressée par M. Carlos Deluse. Cette carte renferme aussi beaucoup de détails intéressans, que je n'ai pu, qu'en partie, faire entrer dans ma carte.

N.° 30. Une troisième carte manuscrite des environs de Jujui et d'Oran, communiquée par M. Carlos Deluse. C'est la copie d'une plus ancienne.

Je possède encore une foule de cartes et de documens sur les provinces du nord de la république Argentine, qui n'ont pu entrer dans le cadre de ma carte de la Bolivia.

N.° 31. Carte manuscrite intitulée : *Mapa de la republica Boliviana formada en la Paz, el año de* 1832, par Pepita Adriasola, élève du couvent des Educandas. Cette carte générale, faite sans projection, est tout à fait mauvaise et ne m'a été d'aucune utilité.

N.° 32. Carte manuscrite de *Parte de Bolivia,* sans nom d'auteur, prise au couvent des Educandas de la Paz. C'est une copie de la carte de Cruz, à laquelle on a ajouté la province de Chiquitos, empruntée aux cartes d'Azara. Elle m'a été inutile.

N.° 33. Une carte manuscrite, sans nom d'auteur, trouvée au couvent des Educandas de la Paz, contient le cours du Rio Grandé. Elle a été rédigée sans aucune mesure et fourmille d'inexactitudes. J'y ai néanmoins puisé, faute de mieux, la position de quelques villages, par rapport aux rivières qui les avoisinent.

N.° 34. La carte manuscrite et la description du cours du Rio Vermejo, par Soria. Cette carte n'a pu servir que pour les environs d'Oran; le reste se trouvant en dehors du cadre de ma carte.

N.° 35. Je possède encore un document sans nom d'auteur, mais que je suppose être de M. Séhuané, intitulé : *Derota de Santa-Cruz à Rio de Janeiro.* Cet itinéraire manuscrit, sans direction indiquée, contient seulement les distances et quelques détails sur la route journellement suivie, de Mato-Grosso à Rio de Janeiro, par les troupes de muletiers qui traversent constamment le continent.

§. 2. *Documens imprimés ou publiés.*

N.° 36. Les positions géographiques, déterminées en 1826 et 1827 par M. Pentland, et imprimées dans la Connaissance des temps, année 1837, page 36, m'ont servi à placer des points entre lesquels j'ai fait entrer les détails de mes itinéraires.

N.° 37. La grande carte intitulée : *Mapa geografica de America meridional,* publiée en 1775 par Don Juan de la Cruz Cano y Olmedilla, géographe du roi d'Espagne. J'ai consulté cette carte, mais je n'ai pu me servir d'aucun des détails qu'elle renferme, par suite de leur inexactitude.

N.° 38. Les cartes publiées par Don Félix de Azara, Paris, 1809, pouvaient m'être nécessaires pour les parties qui renferment la province de Chiquitos, mais par le fait, je n'ai pas cru devoir y recourir, ne sachant comment elles avaient été dressées. Sachant que d'Azara n'était point allé plus au nord que le Paraguay, je m'informai à Santa-Cruz de la Sierra, de personnes très-compétentes, si l'on connaissait l'officier de la marine espagnole qu'Azara avait chargé de relever cette partie de ses cartes. On me désigna de suite Don Antonio Alvarez, encore résidant à Santa-Cruz. Je vis plusieurs fois ce vénérable vieillard, et j'appris de lui qu'effectivement il avait communiqué à d'Azara la carte de Chiquitos, dont il avait été gouverneur; que, pour les parties de cette province, situées à l'ouest de Santa-Ana, il les avait placées d'après ses observations, mais que les régions situées à l'est de ce point, il les avait dressées d'après des renseignemens verbaux donnés par les curés, et qu'il n'y attachait aucune importance, ne les ayant jamais parcourues. Lorsque je relevai, je m'aperçus effectivement que les lieux ne ressemblaient en rien aux cartes d'Azara, et je dus me borner à consulter seulement le cours du Rio du Paraguay, sur lequel Azara avait eu d'autres documens plus positifs.

N.° 39. La *carte générale du Pérou, du Haut-Pérou, du Chili et de la Plata,* publiée en 1826, par Brué, m'a servi pour quelques points. Dans cette carte, la Paz est sur le versant oriental de la Cordillère, au lieu d'être sur le versant occidental, ou du moins sur le grand plateau bolivien. Le Rio Béni ne se réunit point au Rio Mamoré, mais devient, à tort, l'un des affluens du Rio Paro, tributaire de l'Amazone. Le Rio de San-Miguel se réunit, sous le nom de Sara, au Rio Mamoré, tandis que le Rio de San-Miguel se jette dans le Rio Iténès, et que le Rio Sara n'est, réellement, autre chose que le Rio Grandé, comme je l'ai reconnu le premier.

N.° 40. *Dans sa nouvelle carte de l'Amérique méridionale,* publiée en 1835, Brué laisse la Paz et le Rio de San-Miguel, comme dans sa carte de 1826; mais il a cru devoir réunir le Rio Béni au Rio Mamoré. Ici encore il commet une grave erreur. Il opère d'abord la jonction du Rio Mamoré au Béni, vers le 10.ᵉ degré de latitude, avant de joindre cette rivière au Rio d'Iténès ou Guaporé; tandis qu'au

contraire le Mamoré et le Guaporé s'unissent au 12.ᵉ degré de latitude, et courent au nord jusqu'au 10.ᵉ degré, où le Rio Béni s'y incorpore à l'ouest. Je ne pousserai pas plus loin, faute de place, le relevé des nombreuses différences qui existent entre les cartes de Brué et la véritable configuration des lieux, que la plus simple inspection comparative de ma carte ne fera que trop ressortir. Je dirai pourtant que, pour certains points, sur lesquels je n'avais aucun renseignement, j'ai dû emprunter à ces cartes quelques détails partiels.

CHAPITRE V.

Quelques considérations générales sur la république de Bolivia.

La carte générale de Bolivia s'étend du nord au sud, du 11.ᵉ au 23.ᵉ degré 30′ de latitude sud, et de l'est à l'ouest, du 58.ᵉ au 73.ᵉ degré 30′ de longitude occidentale de Paris. Elle contient, en dehors des limites de la république de Bolivia: au nord-ouest une partie du département d'Aréquipa (Pérou), au sud-est une petite partie de la province de Salta (république Argentine), indépendamment des frontières brésiliennes.

Considéré sous le rapport de sa circonscription politique, la Bolivia est limitrophe du Brésil, de la république du Pérou, de la république du Chili et de la république Argentine.

Ses limites avec le Brésil sont : à l'est, depuis le 16.ᵉ jusqu'au 21.ᵉ degré de latitude sud, le cours du Rio du Paraguay, qui la sépare de la province de Cuyaba ou de Mato-Grosso; au nord, suivant les limites fixées par les traités de 1750 et 1777, entre l'Espagne et le Portugal, une ligne partant du confluent du Rio Jauru et du Rio du Paraguay, et se dirigeant à Mato-Grosso. Au delà, une seconde ligne tirée de ce point au confluent du Rio Verde avec le Rio Barbado; ensuite le cours du Rio Guaporé ou Iténès, jusqu'au confluent du Rio Mamoré, au 12.ᵉ degré de latitude.

Les limites entre la Bolivia et le Pérou sont : au nord, le Rio Béni à son confluent avec le Mamoré, au 10.ᵉ degré de latitude; à l'ouest, une ligne fictive sud-sud-ouest et nord-nord-est, qui part de ce point, passe au milieu des pays sauvages et vient rejoindre la Cordillère orientale vers le 13.ᵉ degré de latitude. La Cordillère orientale sert de limite en revenant au sud, jusqu'au delà du 15.ᵉ degré, où un rameau prolongé vers le lac de Chuquito marque la ligne de séparation jusqu'à Escoma. Une ligne tirée de ce bourg, un peu à l'est de Yunguyo, en traversant le grand lac, et une autre tirée de Yunguyo, à l'entrée du Désaguadero, sépare les deux républiques. Les limites suivent au sud, de ce point à la chaîne orientale de la Cordillère occidentale au 17.ᵉ degré. Elles entrent sur le plateau occidental au sud-sud-est, jusqu'au delà du 18.ᵉ degré; la chaîne occidentale de la Cordillère occidentale est ensuite limitrophe vers le sud, jusqu'au 20.ᵉ degré 30′ de latitude, et une ligne oblique sud-ouest et nord-est prolongée jusqu'à l'embouchure du Rio Loa, sur la côte du grand Océan, au 21.ᵉ degré 25′ de latitude.

La mer borne la Bolivia du Rio Loa jusqu'au Rio Paposo, au 25.ᵉ degré 40′ de latitude; ensuite les limites avec la république du Chili sont le cours du Rio Paposo, jusqu'à la chaîne occidentale de la Cordillère.

Les limites avec la république Argentine ne sont pas positives; on prend pour telles la Cordillère occidentale, depuis les limites du Chili, en revenant vers le nord jusqu'au 23.ᵉ degré de latitude, puis une ligne nord-nord-est jusqu'au 22.ᵉ degré. Une ligne est et ouest continue la séparation jusqu'au Rio Socochà, affluent du Rio Pilaya. Une ligne

purement arbitraire, qui part à l'est sud-est et va jusqu'au Rio Pilcomayo, et de cette rivière, une ligne nord-est, qui va jusqu'à l'embouchure du Rio Oxuquis, au 19.e degré de latitude sud, ferme enfin le cercle, en rejoignant les limites du Brésil.

Circonscrite de cette manière, la république de Bolivia offre une surface d'environ 124 degrés carrés ou 77,500 lieues, de vingt-cinq au degré, de superficie, où sont largement tracées des chaînes de montagnes sur lesquelles s'élèvent les plus hauts pics de l'Amérique méridionale, des plateaux très-étendus et d'immenses vallées.

En prenant l'ensemble de cette carte, et la comparant à celles qui ont été publiées antérieurement, on est frappé, de suite, des différences qu'elles présentent. En effet, au lieu de ces montagnes incertaines, de ces vallées mal circonscrites, faute de documens, on y distingue nettement les chaînes, les plateaux que forment ces dernières, ainsi que les différens rameaux qui les composent. Au lieu d'une chaîne unique pour représenter la Cordillère occidentale, la nature offre un vaste plateau. La ville de la Paz n'est plus sur le versant oriental de la Cordillère, comme on le voit dans les cartes de Brué, mais bien sur le plateau. Presque toutes les rivières ont été modifiées dans le tracé de leur cours et dans leurs affluens; aussi le Rio de San-Miguel se jette dans le Guaporé au lieu du Mamoré, le Béni se réunit au Mamoré et non pas au Rio Paro. Les différences sont beaucoup trop multipliées pour les énumérer toutes; il suffira du reste de la moindre comparaison pour les reconnaître; d'ailleurs, le manque de place ne me permettant pas de m'étendre à cet égard, et chaque province ayant déjà été décrite séparément dans la partie historique du voyage, je me bornerai à quelques généralités sur l'ensemble des formes orographiques, des cours d'eau et sur les divisions politiques.

Division orographique.

On distingue deux régions différentes dans la carte de Bolivia, l'une montueuse occidentale, formée de la Cordillère, de ses plateaux et de ses versans, l'autre uniforme, occupant le centre du continent américain, formée d'immenses plaines et de quelques collines peu élevées.

Région occidentale montueuse de Bolivia.

Cette région, qui occupe la moitié de la carte, se divise naturellement en deux plateaux, l'un, que j'ai nommé *Plateau occidental*, l'autre *Plateau bolivien*, et en deux versans, le versant occidental et le versant oriental des Cordillères.

Loin de former une simple chaîne continue, comme l'ont indiqué les géographes systématiques, la Cordillère, ainsi que je l'ai représentée dans ma carte, constitue à son sommet, un massif d'au moins deux degrés de largeur, borné à l'ouest par la crête de Cachun, et à l'est par les *Andes*[1] proprement dites ou la *Cordillère orientale* de

1. Comme je l'ai dit ailleurs, *Andes* est un mot corrompu d'*Antis*, qui, chez les Incas, ne signifiait pas Cordillère, mais bien les montagnes boisées, situées à l'est de la Cordillère orientale : témoin la province d'*Anti-Suyo*. Les anciens Espagnols l'ont si bien senti, que, dans les cartes d'Herrera on

l'Ilimani, qui s'abaisse ensuite à l'orient, vers les plaines de Moxos, pour former le versant oriental. Entre ces deux chaînes se trouve une surface immense, divisée en deux plateaux : l'un à l'ouest, le plateau occidental, élevé, terme moyen, de 4400 mètres au-dessus du niveau de la mer; l'autre, le plateau bolivien, beaucoup plus vaste, qui ne l'est que de 4000.

Le *plateau occidental* est bordé à l'ouest par une crête que je gravis en remontant de Tacna à la Paz. Elle porte, sur ce point, le nom de Cachun et s'élève un peu plus que le plateau. Elle s'abaisse ensuite au sud, pour laisser passer, dans une de ses gorges, le Rio de Azufre, qui se rend à la mer sous le nom de Rio de Lluta. Cette crête forme, dans la direction du nord au sud, une véritable chaîne. Du sud jusqu'au parallèle du 20.e degré, où elle s'infléchit à l'ouest et prend la direction variable du N. O. ou N. N. O. au S. E. et au S. S. E. Vers le 15.e degré, elle reçoit un bras dirigé au nord, qui la croise et s'unit à l'est avec les Andes. Au sud, elle reçoit, au 21.e degré, presque diamétralement à sa direction, un autre chaînon qui, se dirigeant à l'E. S. E., va borner l'extrémité sud des plateaux et former le *nœud argentin,* lequel se rattache au massif de montagnes de Salta et de Tarija.

A l'est, le plateau occidental est également borné par la chaîne du Delinguil, dirigée N. O. et S. E., qui prend naissance vers le 16.e degré, s'élève peu à peu vers le sud, et se couronne de pics coniques très-nombreux, surtout vers le 17.e degré de latitude, puis elle s'abaisse tout à coup au sud du 17° 30′, et laisse alors passer, dans une large gorge, le Rio Mauré, la plus forte rivière du plateau occidental. Au delà du Rio Mauré, la chaîne qui suit au S. E. s'élève de nouveau et montre au sud du 18° 20′ quatre points élevés, dont les deux plus hauts, le *Sacama* et le *Gualatieri,* sont coniques. La chaîne paraît s'abaisser ensuite jusqu'au 20° 30′, où elle est croisée à l'est par le nœud de Porco. Elle continue au sud jusqu'au delà du 21.e degré, où elle va se réunir au nœud argentin, qui termine le plateau.

Le plateau, circonscrit de cette manière, commence au 16.e degré; au 17.e, il atteint plus de 60 kilomètres de largeur; il se rétrécit après jusqu'au 18° 30′, pour s'élargir de nouveau, de plus en plus au sud, où vers le 21.e degré, il se sépare tout à fait de la Cordillère, en se dirigeant au S. E. Sa surface, souvent plane, est néanmoins dominée, surtout au 18.e degré de latitude, par un assez grand nombre de pics trachytiques, tels que le Tacora, le Niyuta et l'Ancomarca, qui forment des cônes écrasés ou des chaînes interrompues. Ces cîmes s'élèvent jusqu'à la hauteur de 5760 mètres au-dessus des océans.[1]

Le *plateau bolivien*[2], infiniment plus vaste que le plateau occidental, mais ayant la même direction générale S. E. et N. O., est bordé à l'ouest par la chaîne du Delinguil que j'ai décrite, et à l'est par la chaîne des Andes ou Cordillère orientale. Celle-ci reçoit

---

trouve la chaîne orientale sous le nom d'*Andes,* tandis que l'autre, occidentale, s'appelle *Cordillera.* C'est donc à tort que les géographes ont employé ce mot comme synonyme de Cordillère, et l'ont appliqué à toutes les chaînes.

1. Toutes les hauteurs citées sont empruntées de M. Pentland.

2. Voyez *Partie historique,* t. II, p. 388.

au 15.ᵉ degré, un chaînon transversal qui borne le plateau au nord. Si de ce point on suit les Andes, en marchant vers le sud, on voit la chaîne principale se former d'un chaînon occidental parallèle, qui commence au 15.ᵉ degré et finit au 16.ᵉ degré de latitude sud. Entre ces deux chaînes coule le Rio de Sorata, qui se fait passage à travers la Cordillère même, et s'échappe à l'est vers le Rio Béni. Du point où la chaîne orientale est ainsi traversée (au 15.ᵉ degré), elle se dirige au S. E., s'élève de plus en plus jusqu'au Nevado de Sorata, qui atteint 7696 mètres de hauteur absolue; puis elle s'abaisse et s'élève plusieurs fois pour former différens pics, entre autres le Guaina Potosi et l'Ilimani, dont la cîme est à 7315 mètres. Au S. E. de l'Ilimani, elle s'interrompt tout à fait, pour laisser passer le Rio de la Paz, qui, de même que le Rio de Sorata, prend sa source à l'ouest des Andes sur le plateau, et profite d'une large interruption pour se diriger également à l'est, vers le Rio Béni, et de là vers l'Amazone. Au sud de l'Ilimani commence une nouvelle chaîne, qui borde le plateau en se dirigeant au S. E., depuis le 16.ᵉ degré jusqu'au 17° 30′, où elle s'interrompt et reprend, comme bordure du plateau, en formant les premiers points des *contre-forts de Potosi,* qui continuent jusqu'à la ville de ce nom, où le plateau se termine par le nœud de Porco, vers le 20.ᵉ degré de latitude sud.

Le plateau bolivien commence au 15° de latitude et se termine au 20°. Sa direction générale est N. O. et S. E.; sa largeur moyenne d'un degré 15′ ou 124 kilomètres, s'élargissant beaucoup plus sur quelques points. Cette surface immense forme une partie presque horizontale, où l'on remarque à peine quelques collines isolées, dirigées dans le même sens que les chaînes latérales. L'extrémité septentriontale montre le lac de Chucuito, l'un des plus élevés du monde, divisé en deux parties par un isthme. De ce lac, réceptacle commun des eaux septentrionales du plateau, sort le Desaguadero, rivière qui, après avoir parcouru au S. E., sur plus de 240 kilomètres, les deux tiers du plateau, vient former, au 19.ᵉ degré de latitude, le lac de Pansa, dont les eaux sont salées. Quelques autres petits lacs se montrent encore à l'extrémité S. O. du plateau. Ainsi cette immense surface de sept degrés de longueur forme un bassin fermé de tous côtés, qui, à l'exception du Rio de Sorata et du Rio de la Paz, encore dépendant de la Cordillère orientale, n'offre absolument aucune issue. Les cours d'eau y forment des lacs, qui s'évaporent par l'effet d'un grand rayonnement.

Le *versant occidental* des Cordillères présente partout une pente rapide. On peut en juger, en voyant le peu de distance qu'occupent les montagnes sur ce versant, tandis qu'elles en couvrent trois fois plus sur le versant opposé. En effet, ses pentes abruptes s'étendent souvent jusqu'au rivage, baigné par des mers profondes. On n'y rémarque aucun grand cours d'eau, ni aucune chaîne distincte de la chaîne principale.

Le *versant oriental des Cordillères* est loin d'offrir autant d'uniformité que le versant occidental. Les pentes en sont plus prolongées, et l'on y remarque, au milieu d'un grand nombre de directions de montagnes, plusieurs groupes qui constituent des chaînes souvent aussi élevées que la Cordillère. L'une de ces chaînes, que j'ai désignée sous le nom de *Contre-fort de Cochabamba* ou de Rameau oriental des Andes, naît de la Cordillère

orientale qui borde le plateau bolivien, vers le 17.ᵉ degré de latitude. Cette chaîne, souvent interrompue et dirigée à l'E. S. E., montre des pics neigeux par le parallèle de Sicasica; elle en offre encore de très-élevés à l'ouest et au nord de Cochabamba, où elle forme un véritable nœud. En effet la chaîne constitue alors une partie très-élevée, divisée en deux plateaux : l'un, qui occupe les sommités des montagnes, s'élève à la hauteur absolue de plus de 4500 mètres, et se trouve dominé par une foule de pics, séjour des neiges perpétuelles; l'autre, situé au sud du premier, à la hauteur de 2500 mètres, s'étend de l'est à l'ouest. Il se forme des vallées de Sacava, de Clisa et de Cochabamba, circonscrites au nord par le premier plateau, au sud par des montagnes bien moins élevées.

De ce nœud partent deux rameaux; l'un, qui appartient toujours au même contre-fort, suit la même direction. Bien qu'il s'interrompe souvent, il montre encore des pics neigeux au nord de Punata, d'autres plus à l'est encore; puis il s'abaisse jusqu'au 66.ᵉ degré de longitude, où l'un de ses bras s'infléchit au S. S. E., pour aller s'achever près de Vallé Grandé, tandis que l'ensemble, de plus en plus divisé, ne disparaît à l'est qu'au 65.ᵉ degré de longitude. C'est à ce contre-fort qu'on doit cette grande largeur des montagnes par le parallèle de Santa-Cruz de la Sierra, qui avait fait croire, mais à tort, qu'il y avait continuité jusqu'aux collines de la province de Chiquitos.

Le second rameau, qui part du nœud de Cochabamba, se dirige au nord quelques degrés à l'E., sur une petite étendue; puis se joint à la chaîne du Paracti ou de Seje Ruma, qui paraît suivre E. S. E. et O. N. O., sur deux à trois degrés de longueur, sans jamais s'élever au-dessus de la zone active de la végétation. Ce nœud sépare nettement le versant du Béni de celui du Mamoré.

Au 19.ᵉ degré de latitude, part de la Cordillère une chaîne de montagnes dirigée à l'est, et que j'appelerai *Contre-fort de Chuquisaca*. Bien qu'elle ne soit pas aussi élevée que les montagnes neigeuses des environs de Potosi, elle n'en est pas moins le faîte de partage entre le Rio Grandé, dont les eaux vont à l'Amazone, et le Pilcomayo, affluent de la Plata. Elle borne en effet, au nord, la vallée de Tolapalca, se continue sans interruption jusqu'à Chuquisaca, et de là, comme le contre-fort de Cochabamba, s'incline un peu à l'E. N. E., avant de s'achever vers la plaine de l'intérieur.

Un peu au nord du 20.ᵉ degré de latitude se trouvent les points les plus élevés du nœud de Porco. Les montagnes s'y élèvent jusqu'au niveau des neiges perpétuelles et y forment plusieurs pics remarquables. Ce nœud, dont les points élevés se dirigent à l'E. N. E., ne constitue pas de chaîne réelle. Les montagnes les plus hautes séparent les versans du Rio Mataca et du Rio Pilcomayo, et s'interrompent tout à fait au confluent de ces deux rivières.

Entre les contre-forts élevés de Cochabamba et de Chuquisaca se remarque une surface montueuse très-accidentée, que sillonne un grand nombre de cours d'eau et qui vient, comme je l'ai dit, former sur les plaines de l'intérieur, au 18.ᵉ degré, un cap très-avancé. Ce cap donne au versant oriental, depuis le plateau bolivien jusqu'aux plaines, une largeur de 3½ degrés ou 348 kilomètres. Cette extension des montagnes

du versant oriental vers cette latitude est d'autant plus remarquable, qu'elle cesse au nord et au sud. En effet, la ligne des montagnes, relativement à la plaine, s'infléchit au N. O. De ce point il n'offre plus, par le parallèle de la Paz, que 2 degrés de largeur. La même chose a lieu vers le sud : elle s'infléchit au S. O., pour ne plus montrer, par le parallèle de Tarija, qu'un degré et demi de largeur.

Région des plaines de l'intérieur.

En étudiant avec soin la géographie du centre de l'Amérique méridionale, on s'étonne de l'étendue de ces immenses plaines, bornées à l'ouest par les derniers contre-forts des Cordillères, à l'est par les montagnes basses du Brésil, qui commencent aux Pampas de Buenos-Ayres et finissent au nord de la province de Moxos, au 10.e degré de latitude. A peu près de même largeur, elles s'étendent, en effet, du sud au nord, en s'élevant peu à peu, dans les provinces de Santa-Fé, d'Entre-Rios, de Corrientes, du Paraguay et dans le grand Chaco, jusqu'au 19.e degré de latitude. Limitées en partie à ce parallèle par le système orographique ou l'îlot élevé de la province de Chiquitos, elles s'y divisent en deux grands bras. Le bras oriental suit la vallée du Rio du Paraguay, forme un détroit restreint, en contournant l'extrémité des montagnes de Chiquitos, et s'oblique ensuite au N. O., vers Moxos. Dans cet intervalle il donne naissance au Rio du Paraguay, affluent de la Plata, et au Rio Barbados, premier affluent de l'Amazone. Le bras occidental des plaines, réduit également à un large détroit, compris entre les derniers contre-forts des Cordillères, près de Santa-Cruz de la Sierra et les collines de San-Xavier de Chiquitos, appartient déjà tout entier au versant de l'Amazone. Ce bras s'élargit dans la province de Moxos, s'y réunit au bras oriental vers le 15.e degré de latitude. Les plaines, alors très-larges, suivent la direction N. N. O. jusqu'au 10.e degré, où elles sont interrompues, au Brésil, par la suite des montagnes du Diamantino, qui viennent former les cascades célèbres du Rio de Madeiras.

Comme je les comprends, les plaines et les collines de Chiquitos qui en dépendent forment presque les deux tiers de la surface de la république de Bolivia, et, ainsi que je l'ai dit, donnent naissance à des affluens des deux grands cours d'eau de l'Amérique méridionale : la Plata et l'Amazone. C'est même une des rares exceptions en géographie, où le faîte de partage de ces deux immenses versans, pris du nord au sud, est représenté par une plaine en partie inondée. En effet, si le Rio Grandé et le Rio Piray, l'un de ses affluens, se dirigent franchement au nord à l'Amazone; si le Pilcomayo prend, au contraire, sa direction au sud, vers la Plata, le Rio Parapiti, après avoir erré dans la plaine, paraît indécis s'il se dirigera d'un côté ou de l'autre, finissant néanmoins par former des marais, qui se déversent à l'Amazone.

Cette même disposition singulière des versans à peine tracés se remarque encore à l'est. Des plaines naissent, près de San-José de Chiquitos, d'un côté le Rio de San-Juan, l'un des affluens de la Plata, et le Rio de San-José, affluent de l'Amazone. Plus loin encore, comme je l'ai dit, les premiers affluens du Guaporé et du Rio du Paraguay communiquent par des marais communs, où l'on peut aller en bateau; ainsi,

sur trois points différens, au lieu des montagnes, que les géographes y ont systématiquement placées, des plaines marécageuses séparent les immenses versans des deux plus grands fleuves du nouveau monde.

L'ensemble de l'îlot, formé par les collines de Chiquitos, que j'ai appelé système chiquitéen, représente une surface de 7 degrés de longueur, sur un et demi de largeur moyenne, dirigé N. N. O. et S. S. E. Latéralement à son grand diamètre, sa pente au nord est très-douce jusqu'à la plaine; au S. O. elle est plus rapide. Ce massif, dont la hauteur domine à peine de quelques centaines de mètres les plaines environnantes, constitue, vers le 62.ᵉ degré, un plateau de gneiss, d'où partent à l'ouest les collines de San-Xavier et de Guarayos, qui s'abaissent sur ce dernier point et disparaissent bientôt sous les alluvions des plaines inondées. A l'E. S. E. du plateau central des chaînes interrompues, toujours dans la même direction, s'étendent jusqu'au 58.ᵉ degré de longitude, sous les noms de *Sierra de San-Lorenzo,* de *Sierra de San-José*, de *Sierra del Ipias* et de *Sierra de Santiago;* de *Sierra de San-Juan* ou *del Sunzas.* Les deux dernières, qui s'avancent le plus à l'est, s'abaissent et se terminent assez loin du Rio du Paraguay.

La plaine la plus septentrionale, comprenant la province de Moxos, présente un bassin de près de 22 degrés carrés de superficie, sans montagnes, ni collines, et tellement inondé à la saison pluvieuse, qu'on peut en parcourir toutes les parties en pirogue, sans s'occuper des faîtes de partage entre les trente-quatre rivières navigables qui le sillonnent; mais il est remarquable que cette quantité d'affluens n'ait pas d'autre débouché que le Mamoré. Il en résulte qu'à la saison des pluies, les eaux descendent avec force dans le fond de ce bassin, d'où elles se répandent dans la plaine, ne trouvant pas une issue assez facile pour s'écouler.

Rivières.

La république de Bolivia, par rapport à l'ensemble des cours d'eau qui sillonnent le continent méridional, est, sans contredit, la région la plus intéressante à étudier, puisqu'elle montre, dans les plaines de l'intérieur et dans les montagnes du versant oriental des Cordillères, le faîte de partage entre les deux plus grands fleuves de cette partie du nouveau monde. Si en effet, comme je l'ai signalé[1], les sources communes des premiers affluens de l'Amazone et de la Plata, sont placées au milieu des marais de Chiquitos; si des plaines uniformes séparent encore ces versans à Santa-Cruz de la Sierra, il n'en est pas de même dans les montagnes. Là des faîtes de partage réguliers se montrent partout et constituent le contre-fort de Chuquisaca, dirigé de l'ouest à l'est.

Le versant occidental des Cordillères n'offre pas un cours d'eau de quelque importance. Le plateau occidental donne naissance au petit Rio de Azufre, qui se rend à l'ouest sur la côte du grand Océan, sous le nom de Rio de Lluta, et au Rio Mauré, qui descend à l'est sur le plateau bolivien et se jette dans le Rio Desaguadero. Le

1. Voyez p. 256.

plateau bolivien forme une enceinte fermée, dont ne s'échappe aucun cours d'eau. Il ne me reste donc plus que les régions orientales, où, comme je l'ai dit, naissent les affluens de l'Amazone et de la Plata.

Les affluens de la Plata compris dans ma carte sont, à l'est, le *Rio du Paraguay*, et à l'ouest, le *Pilco-mayo*.

Le Rio du Paraguay naît du 15.e au 16.e degré au nord de Santa-Ana de Chiquitos, du Rio du Paraguay et du Rio Jauru, et il reçoit toutes les petites rivières du versant oriental de Chiquitos, que j'ai énumérées en parlant de cette province.[1]

Le *Rio Pilco-mayo* naît au 19.e degré de latitude, dans la plaine élevée de Tola-palca, au N. O. de Potosi; il se dirige d'abord à l'E. S. E. jusqu'auprès de Potosi, ensuite à l'E. N. E. et à l'E. S. E., jusqu'à sa jonction au Rio de Mataca; puis il tourne au S. S. E. jusqu'au Rio du Paraguay, où il s'unit, en dehors des limites de ma carte.

Les affluens de l'Amazone, compris dans ma carte, sont le Rio Béni et le Rio Mamoré.

Le *Rio Béni* se forme de tous les cours d'eau du versant oriental de la Cordillère, compris entre le 17° 30′ et les parties sud de la république du Pérou. Ainsi, toutes les rivières dont j'ai parlé, en traitant des provinces de Muñecas, de Caupolican, de Yungas, de Sicasica et d'Ayopaya, en dépendent jusqu'au nœud de Cochabamba, situé un peu à l'est du 68.e degré de longitude occidentale de Paris. Ses principaux affluens sont le Rio de San-José, à Caupolican; le Rio Mapiri, dans la province de Muñecas; le Rio Bogpi, dans la province de Yungas, qui reçoit le Rio de la Paz; le Rio de Quetoto, dans la province de Sicasica; le Rio de Choquecamata, dans la province d'Ayo-paya, et enfin, le Rio Movia, l'affluent le plus oriental, qui peut être regardé comme sa source.

Le *Rio Mamoré*, qui se réunit au Rio Béni, au 10.e degré de latitude, pour former le *Rio de Madeiras*, se compose de deux immenses affluens: du Rio Mamoré, à l'ouest, et du Guaporé, à l'est.

Le Mamoré reçoit toutes les eaux de la Cordillère, depuis le 19.e degré de latitude, au contre-fort de Chuquisaca, jusqu'au contre-fort de Cochabamba, indépendamment des cours d'eau qui descendent à l'est de la chaîne de Séjeruma. Ses principaux affluens occidentaux sont, dans la province de Moxos, le Rio Yacuma, le Rio Apéré, le Rio Tijamuchi, le Rio Sécuri, le Rio Chaparé et le Rio Mamoré, qui descendent de la Cordillère orientale. De l'ouest, il reçoit, près de Trinidad, le Rio Ivari, et plus loin le Rio Sara, qui, plus haut, s'appelle Rio Grandé. Cette dernière rivière, comme la plus éloignée, peut être considérée comme la source du Rio Mamoré. Un de ses bras naît dans la vallée de Clisa, sous le nom de Rio de Tamborada, court d'abord à l'ouest, en traversant la vallée de Cochabamba. En sortant de cette vallée, il tourne au sud, sous le nom de Rio de Putina, s'unit au Rio de Tapacari, et alors se dirige à l'E. S. E. Son second bras prend sa source dans la province de Chayanta et s'unit au premier, près

---

1 Voyez *Partie historique*, t. III.

(N.° 1, voy. p. 259.)

TABLEAU

DES AFFLUENS DE L'AMAZONE,

COMPRIS DANS LA RÉPUBLIQUE DE BOLIVIA.



Toutes ces rivières naissent sur le versant oriental des Andes.

Ces rivières naissent sur les plateaux et sur le versant S. du contre-fort de Cochabamba (rameau oriental des Andes).

(N.° 2, voy. p. 259.)

TABLEAU

DES AFFLUENS DE LA PLATA,

COMPRIS DANS LA RÉPUBLIQUE DE BOLIVIA.



de Paredon. Après avoir reçu une multitude de cours d'eau du nord et du sud, le Rio Grandé vient déboucher dans la plaine de Santa-Cruz de la Sierra, où il s'incline à l'E. N. E., puis au N. E., et enfin, tourne au N. O., jusqu'à sa jonction avec le Rio Mamoré.

Le *Rio Guaporé* ou *Iténès* s'unit au Mamoré au 12.ᵉ degré de latitude; il vient du sud-est et reçoit successivement, du sud, le Rio Itonama, le Rio Blanco, le Rio Serré, le Rio Verdé. De ces affluens, celui qui a le cours le plus long, est le Rio Itonama. Il naît, sous le nom de *Rio de San-Luis,* à l'est de la province de Chiquitos, et court toujours au N. O., sous le nom de Rio de San-Miguel. Dans sa marche il s'y incorpore le Rio Sapococh, puis le Rio Huacari. Vers le 14.ᵉ degré, après avoir formé un immense lac, il change de dénomination et s'appelle Rio Itonama, jusqu'à son confluent avec le Rio Machupo, au nord de San-Joaquin de Moxos, près du point où il se jette dans le Rio Guaporé, au fort de Beira.

Après avoir tracé à grands traits les cours d'eau qui sillonnent la république de Bolivia, je crois devoir donner, dans les deux tableaux ci-joints des affluens de l'Amazone et des affluens de la Plata, l'énumération de toutes les rivières qui les forment, de manière à bien faire comprendre toutes leurs ramifications, jusqu'aux ruisseaux de leurs sources diverses.[1]

---

1. Afin qu'on puisse distinguer les rivières navigables, leurs noms seront imprimés en CAPITALES. Lorsqu'elles n'auront qu'un moyen volume, leurs noms seront en *italiques*. Enfin, le nom de leurs derniers rameaux, souvent réduits à des ruisseaux, seront écrits en caractères courans.

Je dois de plus donner l'explication de quelques composans qui se présentent fréquemment dans les noms des cours d'eau et qui ne sont que l'expression du mot *rivière* dans les diverses langues des peuples riverains; ainsi :

Mayo signifie *rivière* dans la langue quichua et entre dans la composition de *Yuraj-mayo* (rivière blanche), de *Cachi-mayo* (rivière salée), etc.

Sama signifie *rivière* dans la langue yuracarès, et entre dans la composition de *Iñe-sama* (la rivière des poissons); dans *Soloto-sama* (la rivière des *Solotos,* tribu), etc.

Sapococh représente le mot *rivière* chez les Chiquitos.

Y signifie à la fois *eau* et *rivière* chez les Guaranis et entre dans la composition de *Pira-y* (rivière des poissons), dans *Paragua-y* (rivière des *Paraguas* ou mieux *Payaguas,* tribu d'indigènes qui habitent les bords du Rio du Paraguay), etc.

Division politique de Bolivia.

Après tout ce que j'ai dit partiellement, dans la partie historique, relativement au climat [1], à l'aspect et aux productions naturelles et industrielles de chacune des provinces en particulier [2], et d'ailleurs, manquant de place pour donner ici plus d'extension à cette partie, je terminerai cet aperçu géographique de Bolivia par le tableau de ses divisions politiques.

La république, dont la capitale est Chuquisaca, se divise en six départemens : ceux de *Chuquisaca*, de *la Paz*, de *Potosi*, de *Cochabamba*, d'*Oruro* et de *Santa-Cruz de la Sierra;* indépendamment de la province de *Tarija* et du gouvernement littoral de *Cobija*, qui n'appartiennent à aucun département et en représentent, pour ainsi, dire deux de plus.

DÉPARTEMENT DE CHUQUISACA.

CHUQUISACA, LA PLATA ou SUCRE (capitale).

Province de Yamparaès.

Cantons.	*Villages.*
Arabate	
Chumunatas	
Guata	
Icla	
Mojotoro	
Paccha	
Palca	
Poepo	
Poroma	
Quilaquila	
Sapse	
Siccha	
Tuero	
Yamparaès (capitale)	
Yotala	

Province de Tomina.

Cantons.	*Villages.*
El Pescado	Nuevo Mundo. Cucio. Pampa-Ruiz.
Laguna ville de Padilla (capitale)	
Mojocoya	
Pomabamba	
Presto	
Sauces	
Sopachuy	
Tacopaya	
Tarabuco	
Tarvita	
Tomina	
Villar	

Province de Cinti.

Cantons.	*Villages.*
Accihilla	
Camargo ou Cinti (capitale)	
Collpa	
Livilivi	
Loma (La)	
Pinuani	
San-Lucas	
Santa-Elena	

---

1. Voyez *Partie historique*, t. II, p. 426, 458, 462.
2. Voyez *Partie historique*, tome II, p. 443, 446, 469, 504, 558, 651; t. III, p. 26, 221 et 359.

DÉPARTEMENT DE POTOSI.

POTOSI (capitale).

Cantons.	*Villages.*
Province de Chayanta.	
Aymaya	
Aullagas	
Acasio	
Chayanta (capitale)	
Chayrapata	
Chayata	
Carasi	
Guaycoma	
Laimes	
Lurumi	
Macha	
Micani	
Moromoro	
Moscari	
Panacachi	
Pitantora	
Pocoata	
Sacaca	
San-Marco	
San-Pedro de Buena Vista	
Province du Cercado de Potosi.	
Chilchucani	
Mancari	
Potosi (capitale)	
Salinas	
Santa-Lucia	
Taropaya	Tambillo. Mira-Flor. Taropaya.
Province de Porco.	
Bartolo	Cuchilmasi. Lagunillas. Majotorillo.
Caiza	
Coroma	
Chaqui	Tambo-Negro. Los Baños.
Chulchucani	
Esquiri	
Miculpaya	
Otuyo	
Pocobamba	
Pocopoco	
Porco	
Potobamba	
Puna (capitale)	
Siporo	
Tacobamba	
Tinquïpaya	
Tolapampa	
Tomabe	
Toropalca	
Tuero	
Turichipa	
Vilacaya	
Yocalla	
Yura	
Province de Chichas.	
Calcha	
Chocaya	
Eimoraca	
Portugalete	
Salina	
Santiago de Cotagaïta (capitale)	
Tupiza	
Province de Lipez.	
Llica	
San-Antonio	
San-Cristoval (capitale)	

DÉPARTEMENT DE LA PAZ.

LA PAZ DE AYACUCHO (capitale).

Province de Sicasica.

Cantons.	Villages.
Aharaca	
Ayo-Ayo	Biscachani. Ayo-Ayo.
Cavari	Aarara. Chiarula. Cavari. Cascavi.
Caracato	
Charca	
Calamarca	Ventilla. Calamarca.
Humala	
Ichoca	
Inquisivi	Carachani. Capichane. Capiñata. Huala. Acutani. Titipacha.
Luribay	
Mohon	
Sapaqui	
Sicasica (capitale)	
Yaco	

Province de Yungas.

Cantons.	Villages.
Chulumani ou La Libertad (capitale)	Chulumani. Tajma.
Coripata	Coripata. Millu-Huaya.
Chupé	Yanacache. Chupé.
Chirca	
Coroïco	Coroïco. Mururata.
Irupana ou villa de Lanza	Magdalena de Mocetenes. Lasa.
Megapata	Taca. Usi. Coni.
Ocobaya	
Pacallo	
Palca (Yungas)	Palca. Las Animas. Tajesi.
Sagarnaga	
Suri	Charapacée. Cajuata. Cijuata. Suri.

Cercado de la Paz.

Cantons.	Villages.
La Paz (capitale)	
Los Obrages	Calacota. Poto-Poto. Opaña.
Viacha	Viacha. Los Arroyos.

Province de Larecaja.

Cantons.	Villages.
Amanca	
Combaya	Chunchulaya.
Challama	
Chiñiso	
Consata	
Ilabaya	
Mapiri	
Quiabaya	
Songo	Undavi. Pongo.
Sorata ou Villa de Esquivel (capitale)	
Tacacoma	
Tunusi	
Tipuani	
Yani	

Province de Muñecas.

Cantons.	Villages.
Ambana	
Aucapata	
Ayata	
Camata	

Cantons.	*Villages.*
Charasani	
Chuma (capitale)	
Curba	
Italaque.	
Moco-Moco	

Province d'Omasuyos.

Cantons.	*Villages.*
Achacachi (capitale)	
Ancoraymes	
Carabuco	
Escoma	
Guarinas	Las Peñas. Yarbichambi.
Guaicho	
Laja	
Pucarani	
Santiago de Guata	Capacavana. Ancomaya. San-Pedro. San-Pablo.

Province de Pacajes.

Cantons.	*Villages.*
Achocalla	
Calacote	
Callapa	Aygachi. Carapata. Yays. Patapatani.
Caquiaviri (capitale)	
Caquingora	
Curaguara	
Huaqui	
Jesus de Machaca	
San-Andres de Machaca	
Santiago de Machaca	Berenjella.
Tarani	
Tiaguanaco	Lacaya. Tiaguanaco. Lloco-Lloco. Taraco.
Ulluma	
Viacha	

Province de Caupolican ou d'Apolo-Bamba.

Cantons.	*Villages.*
Apolo-Bamba (capitale)	
Aten	Irimo. Aten.
Cavinas	
Chupiamonas	
Isiama	
Moxos	
Pelechuco	Suché. Pelechuco.
Pata	
Santa-Cruz-de-Vallé-Ameno	
San-José	
Tumupasa	

DÉPARTEMENT DE COCHABAMBA.

COCHABAMBA (capitale).

Province de Tapacari.

Cantons.	*Villages.*
Calliri	
Paso	
Quillacollo	Colcapirgua. Iquircollo.
Sipé-Sipé	Viloma. Pulla-Collo.
Tacapari (capitale)	
Tiquipaya	Tutulima. Altamachi. Cala-Cala.

Province d'Arqué.

Arqué (capitale)
Capiñata
Carasa
Colcha

Province d'Ayopaya.

Charapaya
Choque-Camata
Machacamarca

Cantons.	Villages.
Morochata	Parangani. Huacaplata. Pamacache.
Palca (capitale)	Tiquilpa. Santa-Rosa.
Yani	

Province de Clisa.

Cantons.	Villages.
Arani	
Paredon	
Punata	
Sacava	Cuchi. Sacava. Chiñata.
San-Benito	
Tarata (capitale)	Saca-circa. Tarata. Mamata.

Cantons.	Villages.
Tiraqui	Baca. Cotani. Colomi. La Palma. Asuncion.
Toco	Toco. Clisa.

Province de Mizqué.

Cantons.	Villages.
Ayquile	
Chaluani	Pojo. Durasnillo. Viña Perdida. Pulquina.
Mizqué (capitale)	
Paronapa	
Pocona	
Tintin	
Totora	

DÉPARTEMENT DE SANTA-CRUZ.

SANTA-CRUZ DE LA SIERRA (capitale).

Province de Santa-Cruz.

Cantons.	Villages.
Bibosi	
Buena-Vista	
Paurito	Pari. Tijeras. Pacu. Pitajaya.
Porongo	
Portachuelo	Torrente. San-Miguel. San-Diego.
Santa-Cruz (capitale)	Candelaria. Naico. Chaney. Asusaqui. Tocomechi. Naranjal. Turobo. Bibora. Grand-Diosa. Cotoca.
Santa-Rosa	
San-Carlos	

Province de Vallé-Grandé.

Cantons.	Villages.
Camarapa	
Chilon	San-Pedro. Pulquina. Chilon. Tasajos.
Pampa-Grandé	Pampa-Grandé. Vilca.
Pucara	
Samaypata	
Vallé-Grandé (capitale)	Poster-Vallé. El Limon.

Province de Moxos.

Cantons.	Villages.
Concepcion de Moxos	
El Carmen	
Exsaltacion	
Loreto	
Reyes	
San-Ignacio de Moxos	
San-Joaquin	

Cantons.	*Villages.*
San-Ramon	
San-Pedro	
San-Xavier de Moxos	
Santa-Ana de Moxos	
Santa-Magdalena	
Trinidad (capitale)	

Province de Chiquitos.

Cantons.	*Villages.*
Acencion de Guarayos	Santa-Cruz de Guarayos. Trinidad de Guarayos.
Concepcion de Chiquitos	
San-Ignacio de Chiquitos	
San-José	
San-Juan	
San-Miguel	
San-Rafael	
Santiago	
San-Xavier de Chiquitos	
Santa-Ana de Chiquitos (capitale)	
Santo-Corazon	

Province de Cordillera.

Cantons.	*Villages.*
Abapo (capitale)	
Bura-Pucuti	
Cabezas	
Florida	
Imiri	
Masabi	
Obay	
Piray	
Piriti	
Saïpuro	
Tacuro	
Tacuaremboti	

DÉPARTEMENT D'ORURO.

ORURO (capitale).

Province d'Oruro.

Cantons	Villages
Caracollo	Atita. Atamarca. Rodeo. Condoriri. Jaricoya. Pongo.
Oruro (capitale)	
Paria	Chachicachi. Guamini. Agua-Caliente. Avicaya. Challapampa.
Sora-Sora	Venta y media. Benita. Tayaquira.
Toya	

Province de Poopo.

Cantons	Villages
Challacollo	
Challapata	Guamané. Pequéréqué. Ancacato. Vilcapujio. Chillanata.
Condo	Condo. Gari. Cacachaca.
Culta	
Poopo (capitale)	Urmiri. Poopo.
Quillacas	
Salinas de Garci-Mendoza	Salinas. Pampa Aullagas.
Toledo	Chiquina. Opacaba. Teresa. Carri. Santo-Tomas. Belen.

Province de Carangas.

Cantons	Villages
Andamarca	Cala. Rosaspata. Inchura.
Curaguara de Garangas	
Carangas	Todosan. Ribera. Sabaya. Negrillos.

Cantons.	Villages.
Choquecota	
Corquemanca	
Guallamarca (capitale)	La Jolla. La Llanquera. Chanchiguel.
Guachacalla	Isiara. Guachacalla.
Totora	Calacaya. Cruceiro. Milagros.
Turco	Turquiri. Turco. Chillagua.

DÉPARTEMENT DE TARIJA.

TARIJA (capitale).

Province de TARIJA.

Carapari
Concepcion de Tarija
Pacaya
Salinas
San-Lorenzo
San-Luis
San-Pedro de Tarija
Santa-Ana
Tarija (capitale)
Tomayapa
Yunchara

GOUVERNEMENT LITTORAL DE COBIJA.

Province de COBIJA.

Atacama
Calama
Chiu-Chiu
Cobija ou Puerto-la-Mar (capitale)
Esmaraca

EXPLICATION DES CARTES GÉOGRAPHIQUES.

N.° 1. *Carte d'une partie de la république Argentine, comprenant les provinces de Corrientes et des Missions,* publiée en 1835. On peut voir 1.° les observations géographiques spéciales à cette carte, p. 1 à 28; 2.° les indications des matériaux qui ont servi à la construire, p. 28; 3.° les généralités sur la province de Corrientes, p. 29.

N.° 2. *Carte d'une partie de la république Argentine, comprenant les provinces de Santa-Fé, d'Entre-Rios, de Buenos-Ayres, et la partie septentrionale de la Patagonie,* publiée en 1838. Les observations géographiques spéciales à cette carte sont décrites, p. 26 à 28, et p. 33 à 107; les indications des matériaux qui ont servi à sa construction sont cités, p. 107. Les généralités qui s'y rapportent, p. 109.

N.° 3. *Carte topographique du lac de Titicaca ou de Chucuito et d'une partie du grand plateau des Andes (Bolivia et Pérou),* publiée en 1835. Cette carte est réduite sur mes feuilles d'itinéraires et complétée, pour la partie occidentale du lac, par les renseignemens puisés dans une carte manuscrite. Voyez les observations spéciales p. 131 et p. 237. Elle est du reste comprise dans la carte n.° 4.

N.° 4. *Carte générale de la république de Bolivia,* publiée en 1839. Les observations géographiques spéciales à cette carte sont consignées de la page 131 à la page 243 Les indications des matériaux qui ont servi à sa construction sont consignées p. 244. Les considérations générales sur la Bolivia se trouvent p. 251.

N.° 5. *Carte de l'Amérique méridionale,* publiée en 1838. Cette carte, résumant sur une petite échelle, toutes celles que j'ai publiées doit servir à l'intelligence de mon Voyage dans l'Amérique méridionale. J'y ai tracé à cet effet mes itinéraires par terre et par mer.

N.° 6. *Carte de l'Amérique méridionale,* publiée en 1838. Elle est spécialement destinée à servir d'explication à la première partie du tome 4.e du Voyage intitulée: l'*Homme américain* (*de l'Amérique méridionale*), *considéré sous ses rapports physiques et moraux.*

N.° 7. *Carte zoologico-géographique.* Cette carte doit accompagner la troisième partie du tome 4.e, contenant les oiseaux, et sert de démonstration à la décroissance comparative des êtres, en marchant de la ligne vers le pôle, ou s'élevant sur les régions tropicales des plaines de l'intérieur jusqu'au sommet des hautes montagnes.

N.° 8. Cette carte intitulée: *Vallées de Cochabamba, de Clisa et de Sacava* (*Bolivia*), est, comme la carte n.° 3, réduite sans aucun changement, sur les feuilles qui contiennent mes itinéraires. Les observations qui y sont relatives sont consignées de la p. 152 à la p. 153. Elle rentre du reste complétement dans la carte générale de la Bolivia.

N.° 9. Cette carte du *Plateau et du Cerro de Potosi* (*Bolivia*), comme les cartes n.° 3 et n.° 8, est également réduite sans aucun changement, sur les feuilles de mes itinéraires. Elle rentre complétement dans ma grande carte n.° 4, et les observations qui s'y rapportent sont consignées p. 229 et suivantes.

TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA PARTIE GÉOGRAPHIQUE.

CARTE D'UNE PARTIE DE LA RÉP.QUE ARGENTINE COMPRENANT LES PROVINCES DE CORRIENTES ET DES MISSIONS

dressée sur les lieux en 1828 par

M.r PARCHAPPÉ

d'apres ses propres observations et celles de

M.r A. D'ORBIGNY

1835

Explications.

Pueblo ou Bourg.	Détruits ou Abandonnés.
Capilla ou Chapelle.	
Posta ou Poste.	
Estancia ou Ferme.	
Palmiers Yataïs.	L.a Lac.
id. Carondaïs.	Paso, Gué ou Passage.
A.o Petite rivière.	Rio, Rivière.
Canada, Marais.	S.n Saint.
C.o Colline.	S.ta Sainte.

PARAGUAY

FORÊT HABITÉE PAR DES INDIENS

CORRIENTES

MISIONES

BRESIL

ENTRE RIOS

ESTADO ORIENTAL

Gravé sur pierre par Bouffard, r. du Regard 11.   Paris F. G. Levrault Libraire Editeur Rue de la Harpe N.o 81   Lith. de Lemercier

FRANÇAIS.	RACE ANDO-PÉRUVIENNE.				RACE PAMPÉENNE.																		RACE BRASILIO-GUARANIENNE.	
	RAMEAU PÉRUVIEN.		RAMEAU ANTISIEN.	RAMEAU ARAUCANIEN.	RAMEAU PAMPÉEN.				RAMEAU CHIQUITÉEN.					RAMEAU MOXÉEN.									
	Nation Quichua.[1]	Nation Aymara.[2]	Nation Yuracarès.[3]	Nation Araucana.[3]	Nation Patagone.[3]	Nation Puelche.[3]	Nation Mbocobi.[3]	Nation Mataguaya.[3]	Nation Samucu.[3]	Nation Chiquito.[3]	Nation Sarabéca.[3]	Nation Otukè.[3]	Nation Paiconéca.[3]	Nation Moxa.[4]	Nation Chapacura.[3]	Nation Itonama.[3]	Nation Canichana.[3]	Nation Movima.[3]	Nation Cayuvava.[3]	Nation Pacaguara.[3]	Nation Itènès.[3]	Nation Guarani.[5]	Nation Botocuda.[3]
Homme.	Runa.[6]	Hake.	Suñe.	Che.	Nuca.	Chia.	Yova.	Inoon.	Vairiguè.	Ñoñi*ch*.[7]	Echcena.	Vuani.	Uchanenuve	Achane.	Kiritian.	Umo.	Enacu.	Itilacua.	Cratasi.	Uni.	Huataki.	Aba.	=
Femme.	Huarmi.	Marmi.	Yee.	Malgen.	Nacuna.	Yamcat.	Alo.	Kitcis.	Yacotea.	Pai*ch*.	Acunechu.	Vuaneti.	Esenunuve.	Eseno.	Yamake.	Caneca.	Ikegahui.	Cucha.	Crataloranc.	Yucha.	Tana.	Cuña.	=
Tête.	Uma.	Ppekeña.	Dala.	Lonco.	Dil.	Cacaa.	Carcaic.	Litec.	Yatodo.	Taanys.	Noeve.	Ikitao.	Ipe.	Nuchuti.	Upachi.	Uchu.	Eucucu.	Bamacua.	Nahuaraca-ma.	Mapo.	Mahui.	Acang.	=
Joue.	Ccaklla.	Nauna.	Puñe.	Tavuun.	Capenca.	Yacalere.	=	=	Yudè.	Nochosté.	Nunaapa.	Irenara.	Ipiki.	Numiro.	Urutarachi.	Papapana.	Eicokena.	Kinto.	Iribuju.	Tamo.	Buca.	Tatipi.	Chamton.
Yeux.	Ñahui.	Nayra.	Tanti.	Ge.	Guter.	Yatiteo.	Jacte.	Notelo.	Yedoy.	Nosuto.	Nol.	Ichaa.	Ihuikis.	Nuuki.	Tucuchi.	Icachï.	Eutot.	Sora.	Niyoco.	Huiro.	To.	Tesa.	Kectom.
Oreille.	Rinri.	Inchu.	Moye.	Pilun.	Jene.	Ya*x*ye*x*ke.	Iketela.	Nokiote.	Yagoronè.	Noñémosu.	Nuniije.	Ichaparara.	Iseñoki.	Nuchoca.	Taitatachi.	Mo*ch*todo.	Eucomete.	Lototo.	Iradike.	Paoki.	Iniri.	Apiçaqua.	Aismon.
Main.	Maki.	Ampara.	Bana.	Cuu.	Cheme.	Yapaye.	Kenoe.	Noguec.	Ymanactio.	Panaucos.	Aniquaichi.	Seni.	Ivuaki.	Nubupe.	Umichi.	Malaca.	Eutijle.	Sojpan.	Daru.	Muipata.	Uru.	Mbo.	Jomton.
Soleil.	Inti.	Inti (villca).	Puine.	Antu.	Chuina.	Apiucue.	Nalaoïe.	Ijuaba.	Yede.	Zuu*ch*.	Caame.	Neri.	Isèsè.	Saache.	Huapuito.	Apache.	Nicojli.	Tinno.	Ñaraman.	Vari.	Mapito.	Quaraci.	=
Lune.	Killa.	Phakhsi.	Subi.	Cuyen.	*Ch*uina.	Pïoo.	Caaboïe.	Guela.	Etosia.	Vaa*ch*.	Cache.	Ari.	Kejerè.	Coje.	Panato.	Tiacaca.	Nimilacu.	Yetso.	Irarè.	O*ch*e.	Panevo.	Yaci.	=
Eau.	Yacu.	Uma.	Sama.	Co.	Ara.	Yagup.	Netrat.	Guag.	Yod.	Tuu*ch*.	Une.	Ouru.	Ina.	Une.	Acum.	Huanuve.	Nese.	Touni.	Ikita.	Jene.	Como.	Ỹ.	Miñan.
Feu.	Nina.	Nina.	Aïma.	Cutal.	Maja.	Aquacake.	Anorec.	Itag.	Pioc.	Pees.	Tikiai.	Rera.	*Ch*aki.	Yucu.	Isse.	Bari.	Nichucu.	Véé.	Idore.	Chii.	Iche.	Tata.	*Ch*umbake.
Montagne.	Orcco.	Collo.	Monono.	Mahuida.	Yuilhuana.	Atecq.	=	Lesug.	Cucanat.	Yiritu*ch*.	Uti.	Batari.	Iyepè.	Mari.	Pecun.	Iti.	Coméé.	Champandi.	Iruretui.	Machiva.	Pico.	Ibiti.	Itacluc.
Arc.	Picta.	Micchi.	Mumuta.	Tugud.	Chuita.	Acke.	Nectikena.	Luchang.	Acho.	Kimomes.	Echote.	Vevica.	Tibopo.	Eziporocu.	Parami.	Huali*ch*kit.	Niescutop.	Tauilo.	Iraupui.	Canati.	Pari.	Guirapa.	Kekenem.
Flèche.	Huachhi.	Micchi.	Tomete.	Pulki.	Aje.	Guit.	Neetikenap.	Lotec.	Diojic.	Cokiki*ch*.	Maji.	Tehua.	Coriruco.	Takirikirè.	Chininic.	Chere.	Ichuhuera.	Julpaendi.	Irabibiki.	Pia.	Kivo.	Hui.	Clocochi.
Jeune, adject.	Huaina.	Yacana.	Sebebonto.	Hucche.	Naken.	Yapelgue.	Nesoc.	Magse.	Nacar.	Ñauki*ch*.	Iuipia.	Ichaoro.	Umono.	Amoperu.	Isohuem.	Tiètiè.	Ecokelege.	Ovenionca.	Mamihuasi.	Huakehue.	Iroco.	Cunumbu-çu.	=
Vieux, adject.	Machu.	Achachi.	Calasuñe.	Vucha.	Kikekeu.	Ietza.	Iraïc.	Chuit.	Chokinap.	Poostii.	Vuchijari.	Eadi.	Ectia.	Echasi.	Itaracun.	Viaya*ch*ne.	Enimara.	Bijau.	Iratakasi.	Chaita.	Ucuti.	Tuya.	=
Je, moi, pron.	Ñoca.	Na.	Se.	Inche.	Yaja.	Kia.	Aam.	Yam.	Oyu.	Ñy (gny).	Nato.	Iki chaocho.	Neti.	Nuti.	Huaya.	A*ch*ni.	Ojale.	Incla.	Arcai.	Ea.	Miti.	Ndi ni.	=
Lui, elle, pron.	Pay.	Hupa.	Lati.	Vei.	Toja.	Sas.	Aam.	Atachi.	Uuta.	Tu.	Echeche.	Iki chaano.	Piti.	Ema.	Aricau.	Oni.	Enjale.	Icolo.	Are.	Aa.	Comari.	Ae.	=
Donne-moi, v.	Koay.	=	Tim buche.	=	Tasja.	Chutaca.	Ahuaenoc.	Maletuec.	Asigue.	Aiñanauzo.	Icha munazii	Iyura.	Pipanira.	Peeraeano.	Miapachi.	Macuno.	Sichite.	Caijleca.	Piboloire.	Eki ahue.	Huiti.	Emboocho.	=
Manger, verbe.	Miccuni.	Mankatha.	Tiai.	In.	Ket.	Akenec.	Sekea.	Tec.	Agu.	I*ch*aca.	Iniicha.	Oaketa.	Ninico.	Pinike.	Cahuara.	Ape.	Alema.	Caiki.	Panii.	Pihue.	Caore.	Acaru.	=
Dormir, verbe.	Puñuni.	Ikita.	Atesei.	Umaugtun.	Coote.	Meplamum.	Sooti.	Nobina.	Amo.	Ñanoca.	Itiemeca.	Anutake.	Pimoco.	Migue.	Huachiaé.	Conejna.	Agaja.	Oroki.	Pibilii.	O*ch*ahuan.	Upuiira.	Ake.	=
Je veux, verbe.	Munani.	Chicatha.	Cusu.	Anay.	Venengui.	Kemo.	*Ain ain.*	=	Aimese.	Ñoñemaca.	Arcaca noja-jari.	Ivia sike.	Nikikino.	Pivoro.	Mosi cha-cum.	Ichavaneve.	Huarehua.	Jirampana.	Oriehuhucu-hua.	Akekia.	Iuirè.	Potari.	=
Je ne veux pas, verbe négatif.	Munanichu.	Chicathani.	Nis cusu.	Pilan.	Chaetengui.	Canoa.	=	Ykite.	Cachimese.	Miñoñema-cait.	Maichanoja-jari.	Oraebic seate.	Isiñi kinovo.	Voi-pivoro.	Masi cha-cum.	Huachich-vaco.	Nolma*ch* éhua-éréhua	Cai-jiram-pana-aca.	Yeichuen-hua.	Oje amakia.	Inimire.	Ndaypotari.	=

1 Mots empruntés au *Vocabulario de la lengua general de todo el Peru, llamada lengua Quichua o del Inca*, par Gonzales de Holguin; Lima 1608.
2 Mots pris dans le *Vocabulario de la lengua Aymara*, par Ludovico Bertonio; Juli, 1612.
3 Mots tirés des vocabulaires que nous avons formés sur les lieux au moyen de bons interprètes.
4 Mots de l'*Arte de la lengua Moxa, con su vocabulario*, par Pedro Marban; Lima, 1701.
5 Voyez *Tesoro de la lengua Guarani*, compuesto por el Padre Antonio Ruiz; Madrid, 1639.

6 Pour ne pas altérer l'orthographe des mots contenus dans les dictionnaires imprimés, et pour qu'il y ait uniformité, nous les avons écrits comme ils se prononcent en Espagnol. Ainsi pour *Runa*, prononcez *Rouna*, etc.; mais comme dans quelques langues il se trouve des mots dans lesquels les lettres espagnoles ne peuvent rendre les sons avec exactitude, nous avons placé en lettres italiques toutes celles qui doivent se prononcer à la Française, comme : *ch*uina (la lune) en patagon, et *ain-ain* (je veux), en Mbocobi.
7 C'est notre *ch* sans voyelle finale, ayant seulement le son de la voyelle qui précède, et non *tch*, que représente la jonction de ces deux lettres en espagnol. Ce son a été improprement rendu par un *x* dans les dictionnaires manuscrits de la langue des Chiquitos.



Gravé sur pierre par Bouffard, rue du regard n° 11.
Paris F. G. Levrault Libraire Editeur, Rue de la Harpe N° 81.
Lith. de Benard, Rue de l'Abbaye, 4.

Echelle de milles nautiques de 60 au dégré
0 1 2 3 4 5 10 20 30 milles

LA PAZ, Lat. S. 16° 30' 5" Long. O. 71° 12' 0"

Echelle de lieues de 5555 mètres, ou de 20 au dégré.
0 1 2 3 4 5 10 lieues



Pitois Levrault et Cⁱᵉ Libraire Editeur R. de la Harpe, 81.

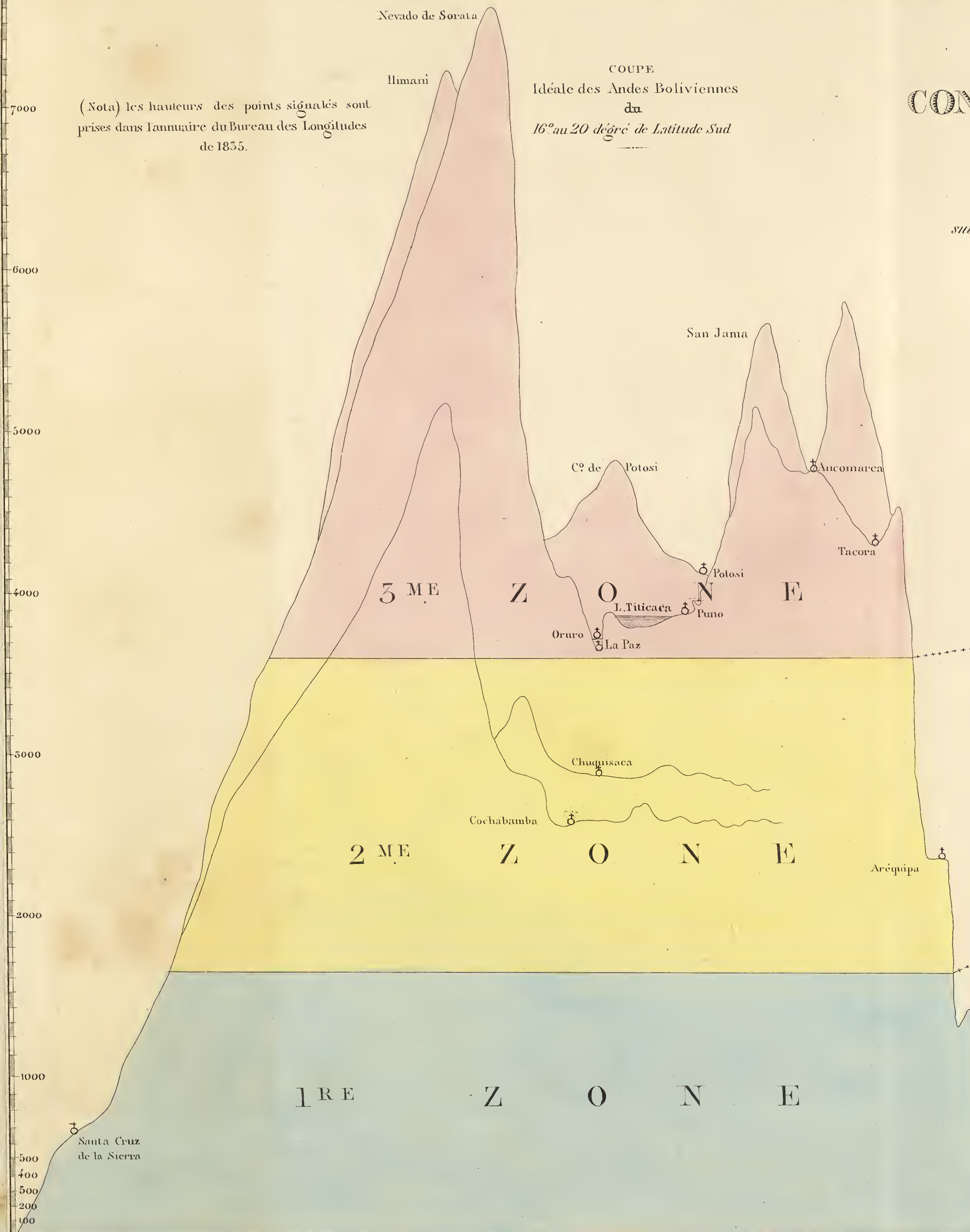


Longitude à l'Occident de Paris.
Signes Conventionnels.
CAPITALE de la République de Bolivia
CHEF-LIEU de Département
Chef-Lieu de Province
Paroisse
Hameau
Poste ou Halte
Itinéraire de M. D'Orbigny
M. Oconor
M. Matson
Limite de la République
de Département
de Province
Points placés d'après Mr. Pentland.
Oruro, Chuquisaca, Potosi, Cochabamba, La Paz, Puno, Chucuito, Juli, Copacabana, Tacna, Ancomarca, Tiaguanaco, Ile de Titicaca, Calamarca, Sicasica.
Apolobamba
Arica
Cobija ou Puerto la Mar
Oran
R É P U B. QUE
Gravé par L. Bouffard, Rue de Bagneux N°. 7.
Pitois Levrault et Cie. Libraire Editeur rue de la Harpe 81.

Long. à l'Occident de Paris.



ZONES D'ÉLÉVATION



CARTE

ZOOLOGICO – GÉOGRAPHIQUE

ou

CONCORDANCE COMPARATIVE

des zônes d'habitation des animaux

suivant les modifications déterminées par la Latitude ou l'élévation sur les Andes Boliviennes dans.

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

par

ALCIDE D'ORBIGNY

1838.

ZONES DE LATITUDE

ECHELLE
des degrés
de Latitude Australe

60°
55°
50°
45°
40°
35°
30°
25°
20°
15°

OCÉAN ATLANTIQUE AUSTRAL

GRAND OCEAN AUSTRAL

PATAGONIE

3ME ZONE

2ME ZONE

1ERE ZONE

BRESIL

Tropique

Capricorne

Rio de la Plata

Buenos Ayres

Monte Video

Rio de Janeiro

Cap Horn

Valdivia

Concepcion

Asuncion



VALLÉES DE COCHABAMBA, DE CLISA ET DE SACAVA. (BOLIVIA)
d'aprés les itinéraires de Mr. Alcide d'Orbigny en 1830.



Gravé par L. Bouffard
Im. Lemercier, Benard et Cie

PLATEAU ET CERRO DE POTOSI, (BOLIVIA)
relevés en 1833 par Mr. Alcide d'Orbigny.

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

(Le Brésil, la République orientale de l'Uruguay, la République Argentine, la Patagonie, la République du Chili, la République de Bolivia, la République du Pérou).

STRASBOURG, IMPRIMERIE DE V.e BERGER-LEVRAULT.

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

(LE BRÉSIL, LA RÉPUBLIQUE ORIENTALE DE L'URUGUAY, LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE, LA PATAGONIE, LA RÉPUBLIQUE DU CHILI, LA RÉPUBLIQUE DE BOLIVIA, LA RÉPUBLIQUE DU PÉROU),

EXÉCUTÉ PENDANT LES ANNÉES 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832 ET 1833,

PAR

ALCIDE D'ORBIGNY,

CHEVALIER DE L'ORDRE ROYAL DE LA LÉGION D'HONNEUR, OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR DE LA RÉPUBLIQUE BOLIVIENNE, VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE ET MEMBRE DE PLUSIEURS ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES NATIONALES ET ÉTRANGÈRES.

Ouvrage dédié au Roi,

et publié sous les auspices de M. le Ministre de l'Instruction publique

(commencé sous le ministère de M. Guizot).

TOME TROISIÈME.

3.e Partie : GÉOLOGIE.

PARIS,

CHEZ P. BERTRAND, LIBRAIRE-ÉDITEUR,

RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARCS, N.° 38 ;

STRASBOURG,

CHEZ V.e LEVRAULT, RUE DES JUIFS, N.° 33.

1842.

GÉOLOGIE,

PAR

ALCIDE D'ORBIGNY.



1842.

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE.

GÉOLOGIE.

INTRODUCTION.

LORSQU'EN 1825 je me préparais au voyage que je devais entreprendre dans l'Amérique méridionale, la Géologie était loin d'occuper le rang qu'elle tient aujourd'hui parmi les connaissances humaines. L'étude de cette partie des sciences ne m'était pas étrangère, puisque, soit avec mon père, soit avec M. Fleuriau de Bellevue, j'avais, dès ma première jeunesse, constamment observé la nature des couches de sédiment et les nombreux fossiles qu'elles renferment. J'avais même envoyé, dès 1823, à M. Alexandre Brongniart une coupe générale des terrains crétacés inférieurs de l'île d'Aix, accompagnée des échantillons de chacune des couches qui la composent; et j'ai publié, peu de temps après, quelques espèces fossiles des terrains jurassiques des environs de La Rochelle[1]. Je comprenais donc tout l'intérêt qui pourrait se rattacher à des recherches faites dans la même direction, pendant le cours de mon voyage; aussi ne négligeais-je aucune occasion d'étendre et de compléter mes notions sur cette science, destinée à nous dévoiler l'histoire de notre planète. Deux savans illustres, dont je suis heureux et fier de pouvoir rappeler ici les noms, M. le baron de Humboldt et M. Alexandre Brongniart, voulurent bien m'honorer de leurs conseils; et l'un d'eux, M. Brongniart, me permit en outre d'étudier les roches sur sa riche collection. Grâce à cette bienveillance, j'avais, en Mai 1826, acquis assez d'expérience sur

Géologie.

1. Annales des sciences naturelles, 1825.

Géologie. la manière de recueillir les échantillons, et sur la série d'observations indispensable aux sciences géologiques, pour oser espérer qu'un travail opiniâtre me permettrait de puiser, dans le grand livre de la nature, des renseignemens utiles à la connaissance des parties du sol américain que je devais parcourir. D'ailleurs, cette pérégrination lointaine m'avait fait prendre la résolution de consacrer entièrement mon existence à la Géologie et à l'étude des autres branches de l'histoire naturelle.

Je quittai la France en Juillet 1826. Le premier point du sol américain que je touchai, fut Rio de Janeiro. Là, des côtes de gneiss me montrèrent peu de variété; d'ailleurs, ne devant point y commencer mes courses terrestres, je n'y voyais qu'un point isolé, détaché du reste de mes observations. Je ne pris réellement possession du nouveau monde qu'à Montevideo, dont je parcourus les environs jusqu'à Maldonado, et je continuai ensuite, par terre, jusqu'à las Vacas, étudiant la géologie de toute la *Banda oriental* ou d'une grande partie de la république orientale de la Plata. J'arrivai ainsi à Buenos-Ayres, au commencement de 1827. Les environs de cette capitale m'offrirent des argiles à ossemens de grands mammifères, que j'avais déjà aperçus dans la Bande orientale.

Le Paraguay étant alors, comme il l'est encore aujourd'hui, sous plus d'un point de vue, la région fabuleuse de l'Amérique, je m'élançai vers ses frontières. Une goëlette me fit remonter le cours du Parana sur près de trois cents lieues, jusqu'à Corrientes, c'est-à-dire jusqu'au-delà du 28.ᵉ degré de latitude. Dans cette navigation, où, plus que dans toute autre, on est soumis à l'influence des vents, j'avais bien, quand la brise soufflait du nord, parcouru les falaises escarpées des rives du Parana, aux environs de notre mouillage; mais quelquefois aussi, par un demi-pampero du sud, j'avais, avec le regret de ne pouvoir y descendre, longé de magnifiques coupes géologiques naturelles. Ce que je connaissais de la géologie des rives du Parana, n'avait fait qu'irriter mon désir d'en suivre l'ensemble; aussi me promis-je d'employer, à mon retour, tous les moyens pour arriver à ne rien perdre de ce qui pouvait m'éclairer à ce sujet.

Je parcourus pendant près d'une année la province de Corrientes, tantôt vers le sud, tantôt vers l'est, la croisant dans tous les sens et étudiant partout sa composition géologique, ainsi que celle du grand Chaco, situé vis-à-vis. Sur un sol vierge, à la superficie duquel il n'a été fait aucun changement, les besoins de la civilisation ne l'ayant pas encore exigé, on conçoit qu'il n'y ait ni carrière, ni excavation, qui puisse en dévoiler la composition.

Géologie.

Les cours des rivières et des ruisseaux donnent donc seuls au géologue les moyens d'étudier la superposition des couches. Le Parana, au-dessus de Corrientes, pouvait m'offrir, de l'est à l'ouest, par ses falaises, une magnifique coupe géologique. Je pensai que le seul moyen de bien la voir était de suivre, par eau, toute la côte. Je ne balançai pas un instant, malgré les dangers et les privations auxquels devait m'exposer une telle entreprise. Je pris une petite pirogue et remontai le cours du Parana jusqu'aux frontières des Missions, séparé par la seule largeur de ce fleuve des possessions du célèbre Docteur Francia. J'avais aussi reconnu combien les cartes géographiques étaient fautives; et, pensant que mes recherches géologiques seraient illusoires, si je les rapportais à la configuration mal exprimée du sol, je réunis, dans ces excursions géologiques et géographiques à la fois[1], une série complète d'observations, en ayant soin de recueillir des échantillons de toutes les couches[2]. Cette course m'ayant donné une connaissance étendue du cours du Parana, au-dessus de Corrientes, je devais désirer de poursuivre ces investigations en descendant ce fleuve.

Si j'avais pris passage sur les navires qui portent journellement les produits de Corrientes à Buenos-Ayres, j'aurais éprouvé, sans doute, les mêmes regrets qu'en venant dans cette province. Il n'y avait pas à balancer. J'achetai un petit bateau. Je pris auprès du gouvernement une patente de patron de barque; et, avec un bon pilote de la rivière, qui connaissait le nom de toutes les parties du Parana, je m'abandonnai aux hasards d'une course géologique et géographique de près de trois cents lieues.

Je longeai toute la rive orientale, bordée de falaises depuis Corrientes jusqu'à *Señor allado,* les côtes basses qui lui succèdent, les coupes naturelles élevées de *Bella vista,* jusqu'au Rio de Santa-Lucia, au 29.e degré de latitude sud, où je reconnus une coupe géologique admirable. Plus loin, je suivis sur la même rive, les murailles escarpées de la côte de Curuzu Cuatia et de Feliciano, où je trouvai de beaux échantillons de bois fossiles et des ossemens de mammifères de grande taille; puis j'arrivai à la Bajada, capitale de la province d'Entre-Rios, au-delà du 31.e degré. Je recueillis, en ce lieu, un bon nombre de coquilles fossiles d'origine marine, et d'espèces entière-

---

1. J'ai relevé à la boussole (boussole d'arpenteur munie d'une alidade), tout le cours du Parana. Voyez la Partie géographique spéciale.

2. Ces échantillons, ainsi que tous les autres produits de mes recherches, sont déposés dans la collection géologique du Muséum d'histoire naturelle.

Géologie. ment perdues. En passant sur la rive occidentale du Parana, à Santa-Fe, je reconnus, comme me l'avaient déjà fait pressentir mes courses dans le Chaco, que le cours du Parana lui-même est une de ces failles gigantesques, proportionnées au grandiose de toute la nature de ces contrées. En effet, à Santa-Fe, le sol marin n'existe plus. Je rencontrai partout les argiles rougeâtres pampéennes, qui, sans interruption, se montrent ensuite jusqu'à Buenos-Ayres, et de là, sur tout le sol des Pampas proprement dites, qu'elles caractérisent; dépôt immense (l'un des plus grands connus), semé partout des restes de ces mammifères géans qui peuplaient l'Amérique avant la période actuelle.

Dans les circonstances politiques où se trouvait Buenos-Ayres[1], l'exécution de mes projets rencontrait souvent des obstacles. La campagne était alors infestée de hordes d'Indiens; et, voulant parcourir le sol de la Patagonie, force me fut de m'y rendre par mer. Un séjour de huit mois du 40.ᵉ au 41.ᵉ degré de latitude sud me permit d'étudier à fond tout le sol compris entre la Bahia de San-Blas et le sac de San-Antonio. Je remontai aussi le cours du Rio Negro, sur près de vingt lieues, visitant les immenses lacs de sel de ces terrains tertiaires marins ou d'eau douce, que je reconnus facilement pour être de l'âge de ceux de la Bajada. Là, les falaises escarpées des rives de l'Océan, sur plus d'un degré de longueur, me donnèrent encore une coupe naturelle dont la hauteur atteint plus de cent mètres au-dessus du niveau de la mer. Dans toutes mes courses je recueillis non-seulement des échantillons des roches, mais encore toutes les espèces de fossiles que je pus rencontrer.

Revenu de Patagonie à Buenos-Ayres, en 1829, je ne pus franchir les Pampas, toute communication avec le Chili étant alors, pour ainsi dire, suspendue, par suite des guerres de Quiroga. Je dus donc me résigner à doubler le cap Horn, pour me rendre dans le grand Océan. Je trouvai le Chili en proie aux mêmes révolutions que Buenos-Ayres. Continuellement arrêté dans ses observations, un naturaliste y serait difficilement arrivé à quelques résultats importans; je résolus de l'abandonner pour aller en Bolivia, dont le président Santa-Cruz voulait bien m'offrir sa puissante protection. En m'y rendant, je visitai Cobija et ses belles roches d'origine ignée, Arica et ses basaltes; et de là, je commençai à m'élever vers ces colosses du squelette de la terre, qui forment la chaîne des Cordillères. Je traversai le plateau particulier, élevé de 4,500 mètres au-dessus de l'Océan; le plateau bolivien, au niveau de

1. Les révolutions de Lavalle, en 1828. (Voyez Partie historique.)

4,000 mètres, où viennent se dessiner l'Ilimani et le Sorata, aux cimes couvertes de neiges éternelles, et partout je réunis des observations simultanées sur la géologie et la géographie.[1] Géologie.

Je séjournai quelques mois sur ces hautes régions; puis, franchissant, près de l'Ilimani, la chaîne orientale des Cordillères, je descendis sur son versant est. Je visitai tour à tour les provinces de Yungas, de Sicasica et d'Ayupaya, montant et descendant sans cesse cette surface, la plus accidentée et la plus disloquée de toute la Bolivia, et marchant continuellement sur des roches granitiques, des schistes ou des grès siluriens. Je repassai un rameau de la chaîne orientale pour me rendre au plateau de Cochabamba, d'où j'eus encore cent lieues de montagnes à franchir, en me dirigeant à l'est, pour atteindre les derniers contre-forts des Cordillères. Dans tout cet espace, compris entre la Paz et Santa-Cruz de la Sierra, j'avais pu obtenir les faits géologiques les plus intéressans; et, malgré les dislocations sans nombre du sol, j'avais reconnu un ordre de succession dans les couches, qui s'étaient montrées les mêmes de chaque côté du rameau oriental des Cordillères.

A Santa-Cruz de la Sierra, plus de montagnes. Des terrains d'alluvion uniformes couvrent partout un sol de plaines. Poursuivant mes voyages vers l'est, je franchis les immenses forêts qui séparent Santa-Cruz de la province de Chiquitos, où je trouvai, sur quelques points, les grès de transition de la Cordillère; puis j'arrivai aux rochers de gneiss, qui, sur plus de cent lieues, couvrent le sol de Chiquitos, cachés seulement par endroits sous des couches tertiaires de l'âge de celles de Corrientes, dont elles ne sont peut-être que la continuité. Après avoir traversé les chaînes de terrain de transition, j'arrivai aux frontières du Brésil, non loin du Rio du Paraguay et de Matto grosso. Huit mois de courses m'avaient permis de connaître, en parcourant, en tous sens, la province de Chiquitos, la composition géologique de ce groupe de collines qui forme, pour ainsi dire, le centre du continent américain.

De Chiquitos, je voulus me rendre aux parties orientales de la province de Moxos, par les forêts qu'habitent les sauvages Guarayos. Je franchis plusieurs chaînes de gneiss et retrouvai les grès de transition, avant d'arriver à ces immenses plaines en partie inondées qui composent le sol uniforme de Moxos. Je sillonnai les terrains plats du Carmen, de Concepcion, et près

1. Manquant d'instrumens, je fus encore obligé de réduire celles-ci à des itinéraires relevés à la boussole, et à quelques triangles mesurés. (Voyez Partie géographique.)

Géologie. de San-Joaquin, je vis reparaître le terrain tertiaire. Je me dirigeai vers les montagnes qui bordent l'Iténès, non loin du fort de Beira, où je retrouvai avec plaisir les grès de transition qui composent une partie du versant oriental des Cordillères. De ce point je descendis l'Iténès jusqu'à son confluent avec le Mamoré, qui forme le Rio de Madeira, l'un des grands affluens de l'Amazone; puis je remontai le Mamoré, jusqu'aux dernières Missions de la province.

Il m'importait beaucoup, autant pour la zoologie que pour la géologie, de connaître toute la succession des terrains, depuis ces plaines basses de Moxos jusqu'aux parties les plus élevées des Cordillères orientales, d'autant plus, qu'au nord de la chaîne je n'étais, jusqu'alors, descendu qu'à la moitié du versant. L'exécution de ce projet me fit remonter en pirogue le cours du Mamoré, du Guaporé, jusqu'au pays des Yuracarès, où je vis, après quinze jours de navigation, les premières roches de grès. M'élevant, par gradation, de ce point sur cette pente abrupte, je traversai des couches disloquées, jusqu'aux sommets neigeux de Palta-Cueva. J'y rencontrai, à une hauteur de plus de cinq mille mètres au-dessus du niveau de l'océan, des coquilles marines fossiles dans les terrains siluriens qui couronnent les parties les plus élevées de cette chaîne. Je descendis de nouveau de l'autre côté sur le plateau de Cochabamba.

Une traversée de douze lieues au niveau des neiges m'avait appris combien est difficile et dangereuse la route de Moxos à Cochabamba. D'un autre côté, je devais beaucoup de reconnaissance au gouvernement bolivien pour la haute protection qu'il voulait bien m'accorder. Je saisis avec empressement l'occasion qui s'offrait à moi de reconnaître sa bienveillance, en lui rendant quelques services. Je conçus le projet de chercher de nouvelles communications qui abrégeassent la distance, tout en faisant disparaître les dangers. Je demandai quelques indigènes, et m'aventurai dans une autre direction au nord de la Cordillère, foulant, pendant quarante jours, un sol connu seulement jusqu'alors des sauvages Mocéténès et Yuracarès. Je vis, dans ce voyage, les sommets neigeux de Tutulima et d'Altamachi, et les pentes accidentées de la chaîne, jusqu'à ses derniers contre-forts; et je descendis à Moxos par le Rio Securi, ignoré des géographes.

De retour à Trinidad de Moxos, je songeai à gagner Santa-Cruz de la Sierra, en remontant, sur plus de cent lieues d'étendue, le Rio Grande et le Rio Pyray, qui coulent au milieu des alluvions modernes. De là je m'élevai sur les contre-forts de la Cordillère, en prenant une direction différente de celle que j'avais suivie, en descendant vers les plaines. Je parcourus les pro-

vinces de Valle grande, de la Laguna et de Yamparais, jusqu'à Chuquisaca, au travers de terrains de transition, où je recueillis de nombreux fossiles. De Chuquisaca, je vis des terrains variés, franchissant tantôt des roches d'origine ignée, tantôt des plaines couvertes de blocs erratiques, jusqu'à Potosi. Je fus quelque temps arrêté par l'étude de la fameuse montagne dont la richesse est devenue proverbiale. Il me restait ensuite, pour arriver sur le plateau à parcourir, une surface dont le terrain varie à chaque pas, s'élevant ici en masses énormes de pegmatite, là couronné de belles colonnades de basalte, ou offrant à la vue d'immenses plaines trachytiques.

Sur le plateau, à la hauteur moyenne de quatre mille mètres au-dessus du niveau de la mer, je traversai une surface unie de près de sept degrés de longueur, où viennent saillir à la surface, au milieu de plaines d'alluvion ou de cendres trachytiques, soit des sommités porphyritiques, soit des grès anciens. Les provinces de Poopo, d'Oruro, de Carangas, de Pacages, de Sicasica, furent visitées jusqu'à la Paz, d'où, avant d'abandonner les sommités, je voulus explorer avec soin les alentours de la Laguna de Titicaca, dont les eaux majestueuses, au niveau des plateaux, viennent former un des plus élevés et des plus grands lacs connus. Je franchis de nouveau la Cordillère occidentale, et je revis Arica, après avoir parcouru, pendant plus de trois années, une grande partie de la république de Bolivia, et soigneusement étudié les principaux traits de la géologie d'une étendue de quatorze degrés de longueur, sur neuf de large; surface de beaucoup supérieure à celle de la France.

En laissant Arica, je m'embarquai, visitai les ports d'Islay, du Callao, de Valparaiso; et, accompagnant toutes mes richesses en histoire naturelle, je revis le sol de la patrie, en Février 1834, après huit années d'absence.

Je déposai immédiatement le produit de mes recherches dans les riches collections du Muséum d'histoire naturelle, et mes travaux, soumis au jugement de l'Académie des sciences, parurent à M. Cordier, son commissaire pour la géologie, dignes d'un rapport favorable, où sont consignés les principaux faits géologiques de mon voyage.[1]

Sept années se sont écoulées depuis ce rapport, sans que j'aie publié mes observations géologiques. Si je les avais produites de suite, je l'aurais fait sans points de comparaison, puisque, parti trop jeune pour avoir par-

1. Voyez *Nouvelles Annales du Muséum d'histoire naturelle,* t. III, p. 84 et suiv. Ce rapport a été fait le 24 Avril 1834.

Géologie. couru toute la France, je n'en connaissais que quelques parties. Je n'aurais donc alors donné qu'un aperçu incomplet. Persuadé d'ailleurs, que tous les travaux spéciaux faits sans critique, sans rapprochemens avec des points bien connus, et sans être rattachés à l'ensemble de la science, nuisent plus qu'ils ne sont utiles à son avancement; au risque même d'être devancé par quelqu'autre voyageur, je dus chercher d'abord, à tout prix, les moyens d'étudier nos chaînes de montagnes et la géologie de notre territoire, afin de leur comparer ce que j'avais vu. Retenu depuis, par beaucoup de motifs, je n'ai pu réaliser que peu à peu mes projets, en luttant constamment contre des obstacles tout à fait indépendans de ma volonté. Possédant aujourd'hui assez d'observations pour espérer de rendre mon travail aussi complet que possible, je le soumets enfin au jugement des géologues, non toutefois sans réclamer leur indulgence pour des recherches difficiles à faire, et dont les résultats ne le sont pas moins à résumer.

Une seule publication importante sur les localités que j'ai parcourues a paru depuis le rapport fait sur mes travaux à l'Institut, en 1834 : c'est l'ouvrage de M. Darwin, imprimé en 1839[1], et relatif aux Pampas. Le rapport de M. Cordier, spécifiant mes observations sur cette partie, leur antériorité est incontestable. D'ailleurs, je m'empresserai de citer le savant voyageur anglais chaque fois que j'aurai recours à ses observations, soit pour compléter, soit pour corroborer les miennes.

Comme on a pu en juger par l'ensemble de mes voyages, ils présentent deux séries distinctes d'observations qui n'ont pas de points de contact. De là, division de mon travail en deux parties. La première renferme tout ce qui concerne le grand bassin tertiaire des Pampas, depuis la frontière du Paraguay jusqu'en Patagonie. La seconde comprendra toute la république de Bolivia, ou la géologie de la chaîne des Cordillères et des plaines du centre de l'Amérique, situées à l'est de ces montagnes.

Je commencerai toujours par les spécialités. Je décrirai en détail toutes les localités, toutes les couches que j'y ai rencontrées, les fossiles qu'elles renferment. Je terminerai chaque description partielle par un résumé. A mesure que j'avancerai, ces résumés embrasseront un plus vaste ensemble, jusqu'à ce que, groupant chaque partie, à la fin de tous les faits généraux, je puisse comparer entr'eux non-seulement les bassins eux-mêmes, mais encore leur âge respectif relativement aux formations analogues de notre Europe.

1. *Narrative of the Surveying voyages of his Majesty's ships Adventure and Beagle*, t. III, *by Darwin*.

Toutes mes descriptions partielles se rapporteront aux coupes et aux cartes coloriées, dont les diverses teintes indiqueront les terrains ou les étages. Pour les limites de ees terrains sur les cartes, il n'y a de rigoureux que les points que j'ai visités; pour les autres, on concevra facilement que je suis loin d'avoir la prétention de les donner comme certaines; mais, connaissant presque tous les ouvrages publiés sur l'Amérique, j'ai cru devoir, dans l'intérêt de la Géologie, y puiser des renseignemens sur ces mêmes limites au pourtour de chaque bassin, tout en ayant soin d'indiquer mes sources dans le texte; ainsi je pourrai compléter mes observations, les étendre au-delà des lieux que j'ai visités, et réunir en un seul cadre tout ce qu'on connaît aujourd'hui de la composition géologique d'une grande partie de l'extrémité sud de l'Amérique méridionale. Puisse cet essai, malgré ses imperfections, remplir le but que je me suis proposé d'atteindre, celui d'être utile à la science, en faisant connaître quelques-uns des grands traits de la géologie du nouveau monde, et en donnant aux voyageurs les moyens d'en approfondir l'étude ! Géologie.

Paris, le 1.er Février 1842.

PREMIÈRE PARTIE.

GÉOLOGIE DES PAMPAS.

CHAPITRE PREMIER.

Environs de Rio de Janeiro (Brésil).

Mon court séjour à Rio de Janeiro ne m'ayant pas permis de parcourir un vaste rayon autour de la capitale du Brésil, je ne donnerai, sur la constitution géologique de ce lieu, que des renseignemens peu complets et surtout isolés, ne se rattachant à aucune autre partie de mes investigations américaines. Pourtant je vais dire, en quelques mots, ce que j'ai remarqué sur l'ensemble orographique de cette contrée et sur sa composition géologique, au risque de reproduire l'énoncé des faits observés par mes devanciers sur cette terre si accidentée.

La forme orographique d'un pays est toujours en rapport avec sa composition géologique; et le voyageur exercé doit, pour ainsi dire, deviner par avance, à la seule configuration des côtes qu'il entrevoit, l'âge du terrain qu'il y rencontrera. Je n'avais encore que peu d'expérience lors de mon arrivée aux attérages du Brésil, et néanmoins, en me rappelant ce que j'avais observé sur quelques points du littoral de la Bretagne, sans tenir compte de la différence des proportions, je me dis, de suite, en voyant les îlots semés sur la côte américaine, qu'ils devaient appartenir à la même époque.

Les premiers points que j'aperçus furent les îles Santa-Ana, situées au nord du cap Frio, c'est-à-dire au sud du 22.e degré de latitude méridionale. Elles se montrent sous la forme de quatre îlots isolés, assez élevés au-dessus de la mer. Trois d'entr'elles représentent des cônes écrasés à sommet obtus, dont les pentes paraissent être de cinquante à cinquante-cinq degrés, tandis que la quatrième offre l'aspect d'une langue de terre peu élevée au-dessus des eaux. Quand je m'avançai vers le sud, les îles Ancoras les remplacèrent, en me présentant, dans leur îlot principal, deux cônes de hauteur différente, accolés ensemble, les autres n'étant que des rochers. Bientôt le cap Frio, qui fait partie de la côte ferme, s'éleva en géant à l'horizon. Ses deux mamelons coniques, surmontant une masse très-élevée, dont les pentes latérales sont analogues à celles des îles, vinrent se dessiner sur la ligne des mers, et me faire croire encore à leur identité de composition.

La nuit m'empêcha de suivre la côte depuis le cap Frio jusqu'à l'entrée du Goulet de Rio de Janeiro; mais ce que j'aperçus le lendemain me fit supposer que le terrain

Géologie. était le même. Je me trouvai, en effet, au milieu de beaucoup de petits îlots de forme conique, représentant tout à fait les îles Santa-Ana et Ancoras. Derrière ces îlots se déroule un vaste rideau de hautes montagnes, de forme variée, au milieu desquelles on distingue la Gabia, avec son sommet assez horizontal, le Pain de sucre, véritable représentant de son nom; le tout dominé par le Corcovado [1], dont la cime pointue est coupée perpendiculairement vers la mer.

L'aspect des montagnes, la forme des îlots m'avaient fait supposer que leur composition devait être identique et que toutes les parties du terrain devaient se composer de gneiss ou de granit. Ce fait devint constant pour moi dès que je pus le vérifier. Je rencontrai, près de la ville, en marchant vers San-Christovaô (Saint-Christophe), des carrières immenses du plus beau gneiss porphyroïde, rempli de lames de mica noir et de grands cristaux de feldspath rose et blanc et de quartz. Ces gneiss, représentant souvent une pegmatite à gros grains [2], sont quelquefois traversés par de larges filons de quartz hyalin. Ils ont servi à la construction de la ville de Rio de Janeiro. Des excursions au-delà de Saint-Christophe, de l'autre côté de la rade, à Santo-Domingo, dans les baies de Botafogo, du côté du Jardin des plantes, sur les flancs et au pourtour du Corcovado, me montrèrent partout des gneiss ou des pegmatites plus ou moins micacés, dont les couches, souvent visibles, paraissent généralement plonger vers le sud. Voici, de plus, les faits géologiques qui me frappèrent dans ces diverses courses.

Le Corcovado me présenta, sur ses flancs, près de la cascade où commence l'aqueduc qui alimente Rio de Janeiro, une roche à beaucoup plus petits grains, contenant quelques cristaux de grenat et d'assez larges filons de quartz hyalin et du pétrosilex schistoïde veiné de parties noirâtres, qui paraissent dues à du mica en feuilles imperceptibles. Cette montagne, à pente très-roide du côté des terres, est, ainsi que je l'ai dit plus haut, coupée presque perpendiculairement vers la mer [3], et offre, de ce côté, un escarpement de presque toute son élévation (746 mètres) au-dessus des eaux. L'aspect en est très-pittoresque et donne un cachet tout particulier à l'ensemble du paysage.

Le Pain de sucre de Rio de Janeiro, également composé de gneiss, n'est pas un des faits géologiques le moins singulier : c'est une masse énorme, un peu couchée de côté, figurant un cône tronqué, très-aigu, dont le sommet est couvert de grands arbres. Toutes les petites plages qui séparent les montagnes du littoral sont remplies de sable quartzeux, blanc, presque sans mélange.

---

1. M. de Freycinet (*Voyage autour du monde*, t. I, p. 75) donne au Corcovado 746 mètres d'élévation au-dessus du niveau de la mer. M. Darwin l'indique (*Narrative of the Surveying voyages of his Majesty's ships*, *Adventure and Beagle*, t. III, chap. II) comme ayant 2,300 pieds anglais.

2. Je dois ces déterminations et celles qui suivent à la complaisance de M. Cordier.

3. C'est, en diminutif, une forme analogue à la *Silla de Caracas*, si bien décrite par M. de Humboldt (Relation, t. IV, p. 249). Ce rapprochement de forme est d'autant plus important, qu'il y a également unité de composition, la Silla de Caracas paraissant appartenir au gneiss.

Géologie.

La baie de Rio de Janeiro, l'une des plus vastes du monde, présente, dans son ensemble, sur une plus grande échelle, l'image de la rade de Brest. Non-seulement elle est également étroite à son entrée, bordée de rochers, très-profonde et très-étendue dans son intérieur; mais encore sa composition géologique est à peu près analogue; ce qui, en y joignant ce que j'ai dit du Corcovado et de la Silla de Caracas, vient appuyer ma première proposition[1]. L'analogie ne va pourtant pas plus loin, puisqu'ici tout est plus grandiose. Le bassin est beaucoup plus vaste, et les montagnes sont beaucoup plus élevées. A l'extrémité de la baie, qui disparaît à l'horizon, on voit souvent se perdre au sein des nuages, les aiguilles remarquables des montagnes des Orguas (des orgues), appartenant, sans doute, à la chaîne de la *Serra do mar*. Au nord de la baie sont des collines basses, au sud de plus hautes montagnes. Ces dernières paraissent appartenir à la chaîne générale ou *Serra do mar*, qui suit parallèlement le littoral de la mer, depuis le cap Santo-Thome jusqu'au-delà de Sainte-Catherine, où elle semble s'abaisser et disparaître; chaîne qui, elle-même, se rattache, près de San-Paulo, au grand système qui se développe dans la province de Minas Geraes.

---

1. Voyez page 17.

Géologie.

CHAPITRE II.

Montevideo, Maldonado et autres points de la République orientale de l'Uruguay.

La république orientale de l'Uruguay forme une vaste langue de terre, limitée à l'ouest par le Rio Uruguay; au sud (vers le 34.e degré de latitude sud) par le cours de la Plata; à l'est par la mer, tandis qu'elle se joint au nord (vers le 31.e degré de latitude sud) à toute la province de Rio grande do Sul (Brésil). Elle peut être géographiquement divisée en trois petits bassins distincts:

1.° Le bassin oriental, dont les eaux se rendent aux lacs Merim, à la Lagoa d'os patos. Ce bassin appartient également aux états politiques de l'Uruguay et du Brésil; il est séparé à l'est par la chaîne du Cerro Largo, qui s'étend du nord au sud et pousse son dernier rameau jusqu'à la mer, près de Maldonado.

2.° Le bassin occidental, dont toutes les eaux se rendent à l'Uruguay. Ce bassin, presqu'aussi grand que le premier, circonscrit à l'est par le même Cerro Largo, et au sud par une suite de collines, se divise en deux larges golfes : l'un formé par les affluens directs de l'Uruguay, l'autre par tous les cours d'eau spéciaux au Rio Negro.

3.° Le bassin méridional, dont toutes les eaux s'écoulent dans la Plata. Celui-ci est borné au nord par des collines assez élevées, formées d'un rameau du Cerro Largo, qui courent de l'est à l'ouest, en décrivant une courbe, et traversent ainsi toute la Bande orientale, par le parallèle de 33° 40'.

De ces trois bassins, je n'ai vu que le dernier. Je vais en décrire la composition géologique, tout en cherchant à le rattacher aux deux autres par les renseignemens que me fournissent les voyageurs.

Maldonado.

Je commencerai par les collines qui circonscrivent l'extrémité orientale du bassin. Je les ai observées aux environs de Maldonado et de San-Carlos. La côte, en cet endroit, suit, pour ainsi dire, la direction de l'est à l'ouest. Elle est formée de pointes plus ou moins élevées, toujours rocheuses, qui ne sont que l'extrémité d'autant de collines, ayant leur direction générale au nord-est. Entre ces collines et les pointes qu'elles forment sur le littoral, se prolongent, au bord de la mer, des plages sablonneuses, des dunes ou des lacs ayant la même direction que les collines, et s'avançant, plus ou moins, sur les terres, dans chaque petite vallée. Je visitai successivement plusieurs de ces pointes, ainsi que les collines qui leur donnent naissance, et je pus reconnaître les faits suivans. La *Punta del Este* (pointe de l'Est), ainsi que la petite île de Goriti, que je regarde comme la suite de la pointe même, sont composées d'une pegmatite rougeâtre, grenue, en partie décomposée, qui s'élève peu au-dessus du niveau de la mer et se cache

promptement sous le sable et les alluvions, lorsqu'on veut la suivre dans l'intérieur. En marchant vers l'ouest, on trouve la vaste baie de Maldonado, large d'une lieue et demie, remplie de sable quartzeux à gros grains, dont les dépôts récens viennent, sous la forme de dunes, recouvrir le sol jusque près de la ville (une lieue environ). Lorsqu'on traverse la baie sablonneuse, on arrive à la *Punta de la Ballena* (pointe de la Baleine), qui, au lieu d'être au rez de la mer, forme une falaise élevée de dix à treize mètres, également composée de pegmatite rougeâtre, en mamelons, recouverte par une sorte de gneiss friable à grains moyens, variable dans ses teintes, mais le plus souvent gris rosé. La Punta de la Ballena est un rameau de la *Punta negra* (pointe noire), la plus élevée de toutes et appartenant, sans aucun doute, à la continuité des plus hautes collines des environs, qui se rattachent au grand système du Cerro Largo et constituent les limites orientales du bassin méridional dont j'ai parlé. Cette pointe est composée des mêmes gneiss que la pointe de la Ballena, gneiss qui paraissent former des couches presque verticales, plongeant vers le sud. Au-delà de la pointe Noire est un lac alongé, qui suit la direction générale (nord et sud) de la colline. De l'autre côté du lac j'aperçus une petite montagne conique, nommée le Pain de sucre (*El pan de azucar*), qu'on m'assurait être composée de la même roche que plusieurs autres sommités dont je vais parler, c'est-à-dire de roche granitique.[1]

Lorsqu'on laisse le littoral, et qu'on s'avance dans l'intérieur, on voit paraître un sol mollement ondulé, divisé en collines plus ou moins élevées, couvertes de terre végétale, séparées par de petites vallées remplies d'alluvions argileuses ou formant des lacs. Ces dépôts rougeâtres, qui remplissent les vallées, sont peut-être de l'âge de l'argile pampéenne; mais je n'y ai pas vu de traces d'ossemens de mammifères. Sur les collines, aux environs de Maldonado, on trouve, de distance en distance, isolés les uns des autres, et suivant à peu près la direction nord et sud, des mamelons ovales ou circulaires, en dômes arrondis, de diverses hauteurs, les uns perçant à peine le sol, les autres s'élevant au-dessus de plus de trente mètres. Ils forment ordinairement une seule masse de roche granitique, fortement micacée, remplie de parcelles de feldspath blanc. Cette masse est très-arrondie, comme usée extérieurement; et il s'en détache à la superficie, en suivant exactement la configuration de l'ensemble, une calotte épaisse de près de deux mètres, dont les parties subdivisées sont quelquefois en place.

La forme du Pain de sucre étant absolument la même, je ne balance pas à le croire composé de la même roche.

En résumé, l'examen de la constitution géologique des environs de Maldonado montre, sur les collines et à la Punta de la Ballena, des mamelons de roches granitiques qui percent des roches stratifiées appartenant au gneiss, dont les parties décomposées, ou peut-être l'argile pampéenne, forment les dépôts qu'on aperçoit dans les ravins au-dessous de la terre végétale. Toutes les collines paraissent se rattacher à

1. M. Darwin (*loc. cit.*, p. 52) dit que les montagnes de cette partie sont des roches granitiques ou des schistes anciens.

Géologie. l'extrémité orientale de l'un des rameaux du Cerro Largo ou dernières ramifications primitives des montagnes brésiliennes.

Montevideo.

Tout l'intervalle compris entre Maldonado et Montevideo appartient au même système de roches. Ce sont partout des collines composées de roches granitiques ou de gneiss qui viennent mourir près de la mer. A Montevideo, la côte court est et ouest, formée par deux pointes, entre lesquelles se creuse une baie profonde. La pointe orientale, assiette de la ville de Montevideo, est assez élevée au-dessus du niveau de la mer; et, avec une autre petite pointe située plus à l'est, constitue une large colline bifurquée, dont la direction est presque nord. Cette colline irrégulière se compose d'un gneiss compacte, dont les couches, très-relevées, plongent au sud. Ce gneiss est rempli de lames de mica noir, et quelquefois de tourmaline. Il sert à bâtir. On trouve aussi au nord du granite à grains fins.

La pointe occidentale de la baie est formée par le *Cerro,* montagne dont le cône, très-écrasé, s'élève de 292 mètres[1] au-dessus de la mer. Cette montagne se compose du même gneiss que la colline de Montevideo, ou d'une roche, espèce d'amphibolite verdâtre à grains fins. Toutes les plaines ondulées qui entourent le Cerro, et qu'on peut suivre jusqu'aux *Barrancas de Santa-Lucia* (les falaises de Sainte-Lucie), sur une longueur de vingt-quatre kilomètres environ, formées d'ailleurs de gneiss plus ou moins compacte, se recouvrent d'une argile siliceuse blanchâtre, ou kaolin grossier, remplie de fragmens de feldspath. Sur plusieurs points de ces plaines, je fus frappé de rencontrer, à la surface du sol, des filons de quartz hyalin, larges d'un mètre, plus ou moins, dont les débris se montrent encore en place, sur quelques centaines de mètres de longueur, les gneiss qu'ils sillonnaient ayant, sans doute, été décomposés et entraînés par les eaux pluviales. Ces filons offrent de loin un aspect singulier. On pourrait les prendre pour d'anciennes enceintes, s'ils ne montraient, par leurs fissures, qu'ils appartiennent évidemment à un seul filon dont les parties extérieures seules sont visibles. Dans tous les cas, ils sont très-remarquables. Les falaises de Santa-Lucia, que je n'ai pas pu visiter, retenu que j'étais par les guerres nationales, sont, d'après plusieurs fragmens que j'en ai vus, composées de roches granitiques rougeâtres compactes. Ces falaises, ainsi que le pourtour du Cerro et le littoral de la pointe de Montevideo, offrent partout des roches qui hérissent tout le littoral et le rendent très-dangereux.

Entre ces deux pointes existe une baie, qui, large de deux kilomètres environ et assez profonde, s'étend, au nord-ouest, très-avant dans les terres. Elle est d'abord remplie de dunes de sable blanchâtre quartzeux, qui, sur plusieurs points, notamment à *Punta de Piedras* (pointe des pierres), laissent voir à découvert cette roche stratifiée, noirâtre (de l'âge des gneiss), divisée en feuillets.

1. Le père Feuillée, Histoire, etc., t. III, p. 177.

Au sortir des dunes, on aperçoit, sous la terre végétale souvent d'une grande épaisseur, une argile analogue à celle que j'ai trouvée autour du Cerro ou peut-être l'argile pampéenne à ossemens. Géologie.

Aux renseignemens qui précèdent se bornent mes observations sur la géologie de Montevideo. Depuis, M. Arsène Isabelle m'a communiqué un fait très-curieux que ses fouilles lui ont fait découvrir sur la colline de Montevideo et près du Cerro. En creusant dans la cour de sa propre maison, à trois quadras[1] du fort de San-Jose, et à environ quatre ou cinq mètres d'élévation au-dessus du niveau de la mer, il a trouvé une couche d'argile calcaire blanchâtre, se délitant facilement à l'eau, remplie de gros grains de quartz isolés, de paillettes de mica, et d'un grand nombre de débris de coquilles. Sous cette couche, sur le gneiss, se trouve un banc de coquilles bien conservées, ayant encore leurs couleurs, parmi lesquelles j'ai reconnu les espèces suivantes: *Natica Isabelleana*, d'Orb.; *Trochus patagonicus*, d'Orb.; *Siphonaria Lessonii*, Blainv.; *Buccinum deforme*, King? et *Achmœa subrugosa*, d'Orb.[2], toutes espèces vivant actuellement soit sur la côte de Patagonie, soit sur celle de Maldonado et du Brésil, en dehors de l'embouchure de la Plata, dans les eaux salées.

M. Isabelle, ayant bien constaté ce dépôt moderne, voulut s'assurer s'il se trouvait également au même niveau, de l'autre côté de la baie, au pied du Cerro. Ses recherches ne furent point infructueuses. Il reconnut autour du Cerro, à la hauteur de quatre ou cinq mètres au-dessus du niveau des eaux actuelles, une couche horizontale, composée d'un grand nombre de coquilles entières, non roulées, parmi lesquelles j'ai reconnu les espèces suivantes : *Buccinanops globulosus*, d'Orb.; *Ostrea puelchana*, d'Orb.; *Mytilus edulis*, Linn.[3], coquilles que j'ai retrouvées vivant actuellement dans la mer, soit à Maldonado, soit au sud de la Plata, sur la côte de la Patagonie.

La présence de ce dépôt de coquilles, tout à fait identiques à celles qui vivent actuellement sur les côtes maritimes voisines, n'a pas seulement ici la même importance que les dépôts du même âge, que je signalerai, par la suite, sur plusieurs points du littoral de la Patagonie et de l'océan Pacifique. Il s'y rattache peut-être des considérations d'un autre genre. Si les mêmes espèces vivaient actuellement à Montevideo, comme il arrive des espèces fossiles de la même époque des dépôts de Patagonie et des côtes occidentales de l'Amérique, on pourrait dire qu'un soulèvement partiel les a laissées où elles sont; mais il n'en est pas ainsi. Montevideo actuel est un point où l'eau est si peu chargée de parties salines, qu'on y trouve des coquilles identiques à celles qui vivent aujourd'hui jusqu'à Buenos-Ayres (l'*Azara labiata*), et que les coquilles marines qu'on y voit encore sont réduites à des espèces du genre *Solen*, et à des *Balanus* qui supportent, à ce qu'il paraît, plus que les autres, une eau presque douce; ainsi toutes les espèces fossiles que j'ai signalées, non-seulement ne vivent plus près

1. La quadra vaut environ 150 de nos mètres.
2. Voyez à leur égard la partie zoologique des *Mollusques*, et la partie *Paléontologique* de mon voyage.
3. Rien ne peut faire distinguer cette espèce du *Mytilus edulis* de nos côtes.

Géologie. de Montevideo, mais sont toutes purement marines et propres aux côtes baignées par l'eau salée, soit à Maldonado, où l'on commence à en retrouver quelques-unes, soit sur les côtes maritimes de la Patagonie. De cette différence il serait permis de conclure qu'à l'époque où se déposaient les coquilles de Montevideo et du Cerro, l'eau salée remontait jusqu'à ces points, et dès-lors, beaucoup plus haut qu'aujourd'hui, puisque les mêmes espèces ne commencent à vivre qu'à plus d'un degré en dehors des eaux fluviales. Ce fait se rattacherait à la grande question des dépôts marins de l'âge actuel, et porterait à croire qu'il a fallu un exhaussement général de l'ensemble au-dessus du niveau des mers actuelles, pour que, dans un lieu où vivaient des coquilles marines, les eaux douces de la Plata soient venues les remplacer.

En résumé, les environs de Montevideo m'ont offert des collines de gneiss, appartenant, sans aucun doute, à la continuité du système primitif de roches déjà décrit à Maldonado, et sur lequel repose, à la hauteur de quatre à cinq mètres au-dessus de la Plata, un banc de coquilles marines, contenant, en tout, les espèces qui vivent actuellement sur les côtes maritimes, à plus d'un degré en dehors de ce point, en s'avançant vers l'embouchure, et distinctes de celles qui vivent dans la baie même de Montevideo.

Bassin méridional de la Banda oriental ou de la République orientale de l'Uruguay.

J'ai traversé par terre la surface de ce bassin dans toute sa longueur, depuis Montevideo jusqu'à *Las Vacas,* c'est-à-dire sur une étendue de plus de cinquante lieues, en marchant de l'est à l'ouest. Pour mieux me faire comprendre, je vais suivre mon itinéraire, en passant en revue tout ce que les terrains m'offriront successivement; et je finirai par un résumé, qui donnera une idée de la composition de l'ensemble.

En partant de Montevideo, la terre végétale couvre partout le sol; pourtant, aux ondulations des légères collines, on pourrait croire qu'elles sont composées des mêmes roches qu'à Montevideo; fait dont on acquiert la certitude à Piedras, où l'on trouve des roches granitiques à sommets arrondis. Quelques lieues avant d'arriver à Canelones, l'horizontalité de la campagne, les argiles que je remarquai dans quelques petits ravins, me firent reconnaître la présence de cette couche argileuse de couleur grise ou rougeâtre, remplie de concrétions calcaires, appartenant à la dernière époque des terrains tertiaires, qui forme tout le fond des Pampas proprement dites, et contient de beaux restes de megatherium et de tatous gigantesques. A en juger par les allures du sol, cette *argile,* que je nomme *pampéenne,* non-seulement occupe tout l'intervalle compris entre les plaines de Canelones et le ruisseau de Canelon grande, mais encore paraît s'étendre au loin vers le nord[1]. La nature des berges du ruisseau de *Canelon*

---

1. J'avais d'autant plus de raison de rapporter ce terrain à l'argile des Pampas que, depuis mon passage, le n.° 2551 de l'*Universal* de Montevideo (31 Mars 1838), donna la description d'un tatou gigantesque (j'en parlerai à la Paléontologie), dont MM. Bernardo Berro, Tadeo

chico et de *Canelon grande,* tous deux affluens du Rio de Santa-Lucia, me la firent encore reconnaître. Au-delà, l'horizontalité de la plaine se remarque jusqu'au Rio de *Santa-Lucia.* Pourtant le lit de cette rivière, la plus forte de toutes celles qui se trouvaient sur la route que j'avais à suivre, me montra un sable quartzeux à gros grains et beaucoup de galets de granite, de gneiss et de quartz, provenant évidemment de ces roches; ce qui me fit croire que les collines formant la ligne de faîte du partage des eaux vers le nord, sont de même nature que celles de Montevideo et de Maldonado.

Au sortir du Rio de Santa-Lucia, les plaines argileuses horizontales reparurent et continuèrent à se montrer sur les deux tiers de la distance qui sépare cette rivière de celle de San-Jose (Saint-Joseph); mais, à six lieues environ du Rio de San-Jose, on voit, comme aux environs de Maldonado, sortir de terre, de distance en distance, des mamelons granitiques : les uns en dômes arrondis ou en cône très-écrasé, à surface presque polie; les autres, beaucoup plus petits, paraissant des blocs isolés, dont aucune partie n'est anguleuse, comme s'ils eussent été roulés ou usés par une cause quelconque. D'autres de ces masses ont la forme d'un champignon, étant très-élargies vers le haut, tandis que leur base est fortement évidée. Deux ou trois lieues de suite je vis les mêmes blocs granitiques au sommet d'une légère colline. Ils se rapprochèrent et me semblèrent alors appartenir à une espèce de chaîne dont l'ensemble se dirigeait, en s'élevant, vers le nord, tandis qu'elle s'abaissait et disparaissait vers le sud.

Au-delà de ces rochers les plaines se montrèrent de nouveau jusqu'auprès de San-Jose, où des terrains d'alluvion me cachèrent le sol. Le Rio de San-Jose, de même que le Rio de Santa-Lucia, charrie du sable quartzeux à gros grains et beaucoup de fragmens de gneiss et de granite. Le terrain s'ondule de nouveau, près de cette rivière, comme aux environs de Maldonado et de Montevideo. En effet, San-Jose est situé sur une colline élevée; et, à peu de distance au-delà, les autres collines paraissent composées de gneiss rougeâtre. Néanmoins, dans les parties basses, on aperçoit quelques blocs isolés de granite, trop gros pour avoir été apportés, et qui, dès-lors, appartiennent au sol, ou ont été transportés par des forces tout à fait différentes des courans actuels. Ces blocs erratiques sont semblables à beaucoup de ceux que j'avais vus la veille, et la présence de plus grandes masses à peu de distance ôterait toute idée d'un transport éloigné.

De San-Jose jusqu'à l'Arroyo Pabon je traversai des collines remplies de rochers granitiques, formant des mamelons plus ou moins élevés, sans néanmoins dépasser jamais quatre à six mètres au-dessus de la terre végétale, qui cache partout le sol. Lorsque cette terre est enlevée par les eaux, on remarque soit une argile onctueuse, remplie de fragmens de quartz et de feldspath, provenant de la décomposition du granite, soit des traces du dépôt de l'argile pampéenne. Le ruisseau de Pabon même coule entre des rochers granitiques, dont la surface est arrondie et polie. Du ruisseau de Pabon jus-

---

Vilardebo et Arsène Isabelle ont été reconnaître les restes, sur les bords du Pedernal, affluent du Rio de Santa-Lucia, distant de dix-sept lieues de Montevideo; ce qui prouve évidemment que ces terrains s'étendent au loin, dans la vallée du Rio de Santa-Lucia.

Géologie. qu'à celui del Rosario je traversai des collines diamétralement à leur direction et j'y rencontrai des mamelons granitiques arrondis, dont plusieurs avaient encore la forme d'un champignon, comme s'ils eussent été taillés. En foulant tantôt des collines ondulées, tantôt des lieux couverts des mêmes rochers granitiques, j'arrivai près d'un ruisseau, où le granite me montra une teinte noirâtre dans certaines parties, et dans d'autres la couleur rougeâtre des blocs que j'avais vus jusque-là. Un peu avant d'arriver au ruisseau de Saint-Jean, je passai une colline de même nature, qui n'est que la continuité de celle où est située la ville de la Colonia del Sacramento. Je crus, en conséquence, que les petits îlots de San-Gabriel, voisins de cette ville, devaient être granitiques; opinion dans laquelle, plus tard, plusieurs personnes me confirmèrent, en m'assurant qu'ils sont composés de la même roche que l'île de *Martin Garcia,* dont j'ai vu beaucoup de fragmens. C'est un granite bleuâtre, à petits grains, très-compacte.

Les roches granitiques cessent tout à fait de se montrer, non loin du Rio de San-Juan. La plaine devient unie. Dans tous les endroits où les ravins me le permirent, je rencontrai l'argile pampéenne à ossemens de mammifères, qui forme le sol des environs de Buenos-Ayres et celui des alentours de Canelones; puis je la reconnus partout jusqu'à las Vacas, où je terminai mes courses dans la Banda oriental. Cette argile fait effervescence; elle est souvent assez dure, toujours grise ou rouge, fréquemment caverneuse et remplie de concrétions calcaires. Je n'y ai jamais vu de traces de gypse.[1]

Résumé sur l'ensemble du versant méridional de la République orientale de l'Uruguay.

Le versant méridional de la république orientale de l'Uruguay forme une surface allongée, bornée au nord par de petites montagnes, d'où partent les eaux, pour se diriger vers la Plata. Cette surface représente la moitié d'un bassin, dont le cours de la Plata viendrait représenter le fond, tandis que les Pampas, sur la rive occidentale de ce fleuve, en compléteraient l'autre côté. Je vais chercher maintenant, si les faits géologiques sont en rapport avec cette supposition. J'ai déjà dit que tous les environs de Maldonado et de Montevideo sont composés de gneiss, soulevés, en quelques endroits, par des mamelons de granite ou de pegmatite; que les collines qui forment ces roches se rattachent à l'extrémité orientale du bassin et ne sont que les derniers rameaux des chaînes brésiliennes du Cerro Largo, dont un autre bras, se dirigeant à l'ouest, sert de limites vers le nord. Les renseignemens obtenus sur les lieux me portent à croire que ce dernier rameau est, vers l'est, composé de gneiss, comme à Montevideo; mais, si l'on suppose que les roches granitiques qui sont à découvert entre le Rio de Santa-Lucia et le Rio de San-Jose, et qu'on retrouve encore dans tout l'intervalle compris entre

1. Je signale ici ce fait, afin qu'on ne puisse pas confondre deux couches d'argile bien distinctes entr'elles par leurs époques, dont l'une, rougeâtre, sans gypse, appartient au dépôt supérieur, tandis que l'autre est inférieure à la formation marine de ces contrées.

cette dernière rivière et le Rio de San-Juan, s'étendent vers le nord jusqu'au faîte de partage du bassin, on sera disposé à regarder l'extrémité occidentale de cette chaîne comme se formant des mêmes roches granitiques que j'ai retrouvées sur une grande surface; roches qui composent les mamelons ou îlots de San-Gabriel et de Martin Garcia, et s'étendent jusqu'au bord de la Plata, depuis l'embouchure du Rio de Santa-Lucia jusqu'à la Colonia del Sacramento. Géologie.

Suivant ces observations, l'extrémité orientale des limites du bassin se composerait de gneiss, tandis que l'extrémité occidentale serait formée de roches granitiques. De plus, cette dernière roche viendrait représenter un grand massif occupant tout l'intervalle compris entre les affluens du Rio de Santa-Lucia et du Rio de San-Juan, et montrerait une languette entre le Rio de San-Jose et de Santa-Lucia; ces deux dernières parties courant nord et sud, dans une direction diamétralement opposée à celle de la chaîne. L'examen des couches qui recouvrent ces roches montre des traces des grès tertiaires marins, constituant le fond du grand bassin des Pampas, seulement près de *Punta Gorda*[1], où ils sont la suite du massif de la province d'Entre-Rios, tandis que les argiles à ossemens se déposaient partout à la superficie des Pampas proprement dites, sur des centaines de lieues carrées. Cette argile est aussi venue combler et niveler d'un côté toutes les parties basses des vallées actuelles du Rio de San-Jose et de Santa-Lucia, et toutes les parties occidentales et méridionales du petit bassin dont je m'occupe en ce moment. Les argiles à ossemens étant les couches tertiaires les plus modernes du bassin des Pampas, ainsi que je le prouverai plus tard, on devrait regarder l'ensemble du versant méridional de la république orientale de l'Uruguay comme les dernières limites orientales du grand bassin tertiaire des Pampas.

La coupe longitudinale des terrains, depuis Maldonado jusqu'à Las Vacas (avec les teintes portées sur la carte n.° 1), fera connaître clairement cette partie. (Voyez Géologie, planche de coupes, n.° 2, fig. 1.)

---

1. M. Darwin dit (*loc. cit.*, p. 171) qu'à Punta Gorda, où je ne suis pas allé, il a trouvé, à la partie inférieure, une argile rouge à nodules de marne, en tout identique à celle des Pampas, recouverte de calcaire blanc, contenant de grandes huîtres d'espèces éteintes et d'autres coquilles marines, le tout recouvert, de nouveau, par l'argile à ossemens des Pampas. Il est évident pour moi qu'il y a erreur dans le rapprochement de M. Darwin. Si la couche argileuse supérieure est analogue à celle des Pampas, il n'en est pas ainsi de l'inférieure; elle est, sans aucun doute, la même que j'ai trouvée sous les huîtres, dans la province d'Entre-Rios; mais alors elle appartient au grand dépôt marin antérieur à l'argile pampéenne, et ne peut, sous aucun rapport, dépendre de la même époque, comme je le prouverai plus tard, en décrivant les terrains de la province d'Entre-Rios.

CHAPITRE III.

Géologie des provinces de Corrientes et d'Entre-Rios.

Les provinces de Corrientes et d'Entre-Rios offrant une partie bien circonscrite sous le rapport géographique, je vais m'en occuper séparément avec d'autant plus de raison, que j'en ai pu étudier la géologie sur toute la longueur du cours du Parana, depuis les Missions jusqu'à Buenos-Ayres.

Ces deux provinces forment une surface allongée, dans la direction nord, environ 25 degrés à l'est, tronquée au nord et bornée, un peu au-delà du 27.ᵉ degré de latitude sud, par le Rio Parana; à l'ouest par le même fleuve, après sa jonction au Rio du Paraguay; à l'est par le Rio Uruguay, et au sud vers le 34.ᵉ degré de latitude sud, par le confluent du Parana et de l'Uruguay. Cette surface a sept degrés ou cent soixante-quinze lieues géographiques de longueur, et de largeur, terme moyen, quarante à cinquante lieues. Elle se compose d'un pays très-plat, souvent inondé, sur lequel on remarque à peine quelques très-légères ondulations, élevées seulement de quelques dizaines de mètres au-dessus des parties environnantes. Dans toute la province de Corrientes les points les plus hauts n'ont certainement pas plus de cinquante mètres au-dessus du cours du Parana; dans celle d'Entre-Rios, les ondulations prennent un peu plus de puissance; pourtant, même à leur maximum d'élévation, elles n'excèdent jamais cent mètres au-dessus du niveau ordinaire du Parana. Il s'ensuit que le terrain de cette surface offre une assez grande uniformité, et qu'il conserve environ la pente du cours du Parana; néanmoins il s'élève, à trois endroits différens, vers le 29.ᵉ degré, au 31.ᵉ degré, et vers le 32.ᵉ degré de latitude sud, pour s'abaisser, de nouveau, tout à coup, au-delà du 32.ᵉ degré. On conçoit d'avance, d'après l'uniformité extérieure, que la composition géologique doit offrir peu de variété. Toute cette surface appartient aux terrains tertiaires, sans qu'il y ait toutefois unité de composition, ni de couches; aussi, pour la faire connaître plus en détail, vais-je prendre le cours du Parana vers l'extrémité nord de cet ensemble, et décrire tout ce que la géologie a pu m'offrir sur cette coupe naturelle de près de trois cents lieues de long.

Coupe est et ouest de la province de Corrientes, prise sur le cours du Parana, des Missions jusqu'à Corrientes (plus de quarante lieues géographiques).

(Pl. IV, fig. 1.)

Le manque complet d'excavations dans toute la province de Corrientes m'aurait mis dans l'impossibilité d'en reconnaître le sol, si je n'avais pu le faire que par l'examen de sa surface extérieure, recouverte, presque partout, d'alluvions ou de terre végétale, et

laissant à peine, de loin en loin, sur le cours de quelques ruisseaux, un peu de ses couches apparentes; mais le cours du Parana, m'offrant, dans sa longueur, des falaises escarpées, et dès-lors, une coupe naturelle complète de la composition géologique de la province, j'ai saisi cette occasion d'obtenir une connaissance exacte de son ensemble. A cet effet, j'ai voulu remonter le fleuve, depuis Corrientes jusqu'aux parties accessibles du côté des Missions, recueillant, sur tous les points, des échantillons, et mesurant la puissance des couches qui composent les falaises. Ce sont ces premiers résultats que je vais exposer. Ils donnent, de la province de Corrientes, une coupe dans la direction de l'est à l'ouest, ou de toute sa largeur du 59.e degré 20 minutes au 61.e degré 7 minutes de longitude occidentale de Paris, ou mieux, sur une longueur d'environ quarante et quelques lieues géographiques, comprises entre la Barranquera, dernières limites vers l'ouest de la province de Corrientes, et la ville capitale. Géologie.

M. Bonpland a trouvé, près de Santa-Ana (province des Missions), des roches d'origine ignée[1] très-remarquables, dont le massif vient expliquer géologiquement le coude formé, dans cet endroit, par le Parana. En effet, s'il n'avait pas rencontré d'obstacles, le Parana, dont le cours est au-dessus de ce point, presque du nord au sud, se serait probablement joint à l'Uruguay, vers le 28.e degré de latitude; mais, arrêté tout à coup par ces roches qui constituent, à ce qu'il paraît, des collines élevées, il tourne subitement, fait alors plusieurs petits coudes, cherchant, sans doute, un passage au milieu des rochers, et se dirige ensuite à l'ouest, en longeant l'extrémité occidentale de la province des Missions et l'extrémité septentrionale de la province de Corrientes. Dans cette partie de son cours il forme juste un angle de quatre-vingt-dix degrés avec sa direction générale, jusqu'à ce qu'il trouve le Rio du Paraguay. Alors il reprend sa direction première et se dirige au sud-sud-est. Les collines élevées de la province des Missions sont composées d'une roche amigdaloïde grise ou violacée, espèce de vake congénère du mimosite, avec des amandes de terre verte, ou des cavités cellulaires tapissées de terre verte. De cette roche infiltrée de carbonate de chaux, les terrains vont en s'abaissant peu à peu vers l'ouest, jusqu'au-delà du 59.e degré de longitude occidentale. Je ne les ai pas vus tout à fait jusqu'à ce parallèle, et mes recherches ne s'étendent point au-delà du 59.e degré 20 minutes de longitude. C'est donc à l'ouest de ces limites que je vais commencer ma description.

Vers le Curupaïti et l'Ybera-Tingay, le Parana est séparé de ses anciennes berges par des marais; aussi les falaises basses qu'elles forment sont-elles couvertes de végétation; néanmoins elles montrent à nu, sur plusieurs points, un grès ferrifère rempli d'oxide de fer. Plus à l'ouest, ces falaises s'éloignent encore davantage du Parana, et finissent par ne se distinguer, plus ou moins loin dans les terres, que par une légère ondulation du sol. Elles sont assez marquées vers la Barranquera, le premier point habité de la province de Corrientes; puis s'abaissent tout à fait et disparaissent, un peu à l'ouest de ce lieu. Elles reparaissent tout à coup sous la forme d'un promontoire près

1. Je dois la détermination de ces roches à la complaisance de M. Cordier.

Géologie. d'Itaibaté[1]. Alors elles sont élevées de huit à neuf mètres, entièrement formées d'un grès rougeâtre très-quartzeux, ferrugineux, friable, par endroits; dans d'autres, surtout dans les parties inférieures, uni par un ciment ferrugineux et constituant des rochers irréguliers, souvent caverneux, remplis, par places, d'oxide rouge ou d'hydrate de fer en rognons géodiques ou en grains, et de belles sardoines de diverses couleurs, alors en petits morceaux roulés. Je n'y vis aucune trace de fossiles. Ces grès forment des couches horizontales ou plongeant très-légèrement à l'ouest. Dans certains endroits elles renferment si fréquemment de larges géodes d'oxide rouge de fer de la plus belle teinte, qu'elles offriraient, sans aucun doute, au commerce local une branche lucrative d'exploitation. Les mêmes falaises, composées par intervalle d'un grès plus ou moins friable, quelquefois nullement aggrégé, ou montrant tout à coup des groupes de roches très-ferrugineuses, irrégulières, en grosses masses, hérissant la côte[2], se montrèrent sur environ sept lieues de long, jusqu'à la côte de Santa-Isabel. Leur hauteur est très-variable; généralement elles sont moins élevées, lorsqu'il n'y a pas de parties dures.

Tandis que le Parana offrait ces falaises sur sa rive gauche appartenant à Corrientes, je gravis plusieurs fois la berge, pour m'assurer si son autre rive, faisant partie du Paraguay, me montrerait la même composition; mais de ce point jusqu'à Corrientes, je n'ai aperçu, sur la côte du Paraguay, que des parties marécageuses, basses, couvertes de terrains d'alluvion; aussi ne puis-je rien dire de leur composition géologique.

Un peu au-delà de la côte de Santa-Isabel, après une légère interruption de la falaise, je la trouvai, près de Yaapé, composée de même, pour les parties inférieures, c'est-à-dire de *grès ferrugineux* (voyez pl. IV, fig. 1, couche A), ayant alors environ trois ou quatre mètres de puissance. Les grès sont recouverts d'une couche épaisse de deux mètres environ d'un calcaire argileux gris blanchâtre (voyez même coupe, couche B), caverneux, à pâte compacte, sans aucune trace de fossiles, contenant des cailloux de quartz et beaucoup de grains arrondis de fer hydraté. Je l'appellerai calcaire à fer hydraté. Ces grains sont même en si grande quantité, qu'ils offrent, sur ces côtes boisées, les moyens d'établir une excellente forge de fer, lorsque l'industrie voudra s'approprier les richesses naturelles de ce sol. Ces calcaires à fer hydraté passent souvent d'une manière insensible à leur partie supérieure à des couches d'*argile* gypseuse (même coupe, couche C), de même couleur, également remplie de nodules plus durs. Cette partie supérieure ne contient plus de grains d'hydrate de fer, mais bien, par endroits, un grand nombre de petits rognons de gypse, le plus souvent disséminés par couches horizontales. Cette argile varie de hauteur; à Yaapé elle n'a pas plus de quatre mètres de puissance; je n'y ai pas vu de traces de fossiles.

En suivant la côte de Yaapé vers l'ouest, on voit les grès ferrugineux devenir entièrement friables, diminuer d'épaisseur, tandis que les couches supérieures, surtout celle

1. *Ita-ibaté* veut dire *pierre élevée* dans la langue guaranie.

2. Ces roches sont tout à fait identiques à celles qu'on trouve disséminées dans les sables jaunes inférieurs aux meulières, depuis Meudon jusqu'à Viroflay, près de Paris.

de l'argile gypseuse, prennent une plus grande puissance. Au-delà de Yaapé des marais empêchent, pendant quelques lieues, de juger de la composition de la côte. A une ou deux lieues avant d'arriver à Iribucua, et de ce point jusqu'à Iribucua même, la falaise se montre de nouveau, sur une hauteur d'environ treize mètres. Les grès ferrugineux continuent à s'incliner à l'ouest, n'offrant plus à Iribucua que deux ou trois mètres de puissance, encore lorsque les eaux du Parana sont basses. Ils sont, dans ce lieu, composés de gros grains et contiennent beaucoup de rognons de sardoine; mais ils sont infiniment moins ferrugineux et ne présentent plus ces masses caverneuses que j'ai signalées à Itaibaté. Les calcaires ferrugineux n'ont pas pris plus de puissance; ils n'ont pas au-delà de trois mètres d'épaisseur, tandis que les argiles gypseuses atteignent, à elles seules, plus de hauteur que les deux autres couches réunies. Des recherches de plus de quinze jours dans tous les petits ravins où cette dernière couche se trouve à découvert, ne m'ont offert aucune trace de corps organisés, ce qui me porterait à croire qu'elle n'en contient pas. Géologie.

D'Iribucua, en marchant vers Itaty, on perd, par intervalle, la suite des couches, celles-ci étant couvertes d'alluvions ou de végétation. Pourtant elles se montrent sur plusieurs points, notamment au Puerto Lengua et au Puerto de la Cruz. Dans ce dernier lieu les grès ferrugineux, dont la pente vers l'ouest, depuis Itaibaté, est plus forte que la pente du Parana, viennent s'achever entièrement, et il ne reste plus à nu, dans les falaises, que la couche de calcaire ferrugineux et la couche d'argile gypseuse. Celle-ci étant toujours la plus puissante, et renfermant, de ce point jusqu'à Itaty [1], beaucoup de rognons de gypse disséminés ou placés dans une stratification peu déterminée. Les *grès ferrugineux* reparaissent un peu avant d'arriver à Itaty. Ils se montrent sous l'aspect caverneux d'Itaibaté, c'est-à-dire fortement colorés par le fer et formant des masses irrégulières très-dures, qui représentent des rochers sur les côtes et résistent aux efforts du courant.

D'Itaty à Corrientes on remarque quelques discontinuités; pourtant le grès se montre partout avec ses blocs ferrugineux; ses couches se relèvent en partant d'Itaty, à mesure que les couches argileuses diminuent de hauteur; il en résulte que, vers Itacora, en face des Ensenadas, c'est-à-dire vers la moitié de la distance comprise entre Itaty et Corrientes, le grès acquiert une puissance de six mètres de hauteur, tandis que le calcaire et l'argile n'en offrent pas plus de deux chacun. Ces proportions de puissance et cette composition se continuent jusqu'à la ville de Corrientes, où les grès ferrugineux, très-abondans, ont servi à la construction de plusieurs édifices importans.

Résumé de la coupe est et ouest de la province de Corrientes.

En résumé, l'on voit qu'en traversant, de l'est à l'ouest, la province de Corrientes, on trouve une grande uniformité de composition dans les terrains tertiaires qui forment

1. *Itaty*, par une contraction de la langue guaranie, veut dire *pierre blanche*. Ce nom lui est venu, sans doute, des falaises blanchâtres argileuses qui bordent le Parana en cet endroit.

Géologie. son sol. Ces terrains se composent partout de trois couches, de *grès ferrugineux*, de calcaires à fer hydraté et d'*argile gypseuse*, ne contenant aucune trace de fossiles. Les couches, d'abord relevées vers l'ouest, s'abaissent par une inclinaison plus forte que la pente du Parana, jusqu'auprès d'Itaty, tandis qu'elles se relèvent et deviennent presqu'horizontales, ou du moins très-peu inclinées à l'ouest, de ce dernier point jusqu'à Corrientes, laissant, au milieu de leur longueur, près d'Itaty, une dépression sensible. Les couches dont se compose l'ensemble suivent, en tout, la même dépression, et paraissent avoir subi les mêmes lois. Si, maintenant, au lieu de côtoyer les falaises du Parana, je prends, dans les terres, la même direction de l'est à l'ouest, je trouverai partout le sol couvert, soit de terre végétale, soit d'alluvions. Le grès ferrugineux ne se montre nulle part, pas plus que le calcaire à fer hydraté. Si l'on aperçoit le sol dans quelques ravins, il appartient toujours à l'argile gypseuse. Cette disposition, en apparence sans intérêt, en a beaucoup sous le rapport de la forme extérieure de la province. En effet, l'argile, souvent onctueuse, toujours assez tenace, couvrant toute la superficie du sol, permet aux eaux de séjourner et de représenter d'immenses marais, ou cette série si singulière de petits lacs, qui se remarque de Corrientes jusqu'à Iribucua et dans les environs de Caacaty [1]. Lorsque l'argile gypseuse est à nu, ou n'est recouverte que par la terre végétale, elle forme sur le sol, soit des plaines unies, soit des amas d'eaux plus ou moins durables, toujours d'une grande étendue, comme la Cañada de San-Antonio, le cours du Riachuelo, et toute cette immense surface de la Maloya et de la Laguna d'Ybera. Lorsqu'au contraire l'argile est recouverte par un diluvium composé de sable fin presque pur, comme à San-Cosme et à Caacaty, ces sables reposent immédiatement sur l'argile; et, par suite d'une singulière disposition, ils laissent, de distance en distance, une multitude de dépressions plus ou moins profondes, où les eaux s'amassent encore, et il en résulte cette quantité de petits lacs dont j'ai parlé. On voit dès-lors, qu'à l'exception de la terre végétale et des dépôts qui se font journellement dans les marais, les seules parties alluviales de quelque importance qui recouvrent le sol de la province, sont composées de sables fins d'une puissance variable de quelques mètres, qui se sont déposés par petites collines suivant la direction générale du sud-ouest, en traversant diagonalement toute la province dans le sens des pentes.

J'ai déjà dit qu'au nord du Parana, sur la rive appartenant au Paraguay, il ne paraissait pas y avoir concordance de couches. Là non-seulement les premières lieues du littoral du Parana, au nord, ne montrent que des terrains bas et argileux, mais encore tous les renseignemens que j'ai pu obtenir, de même que l'inspection des cartes d'Azara [2], m'ont prouvé que les terrains argileux s'étendent très-loin dans le Paraguay.

---

1. Le fait curieux, observé par MM. Élie de Beaumont et Dufrenoy, dans leur magnifique carte de France, que les terrains tertiaires se distinguent par la présence de lacs nombreux, se justifie puissamment à Corrientes; et je retrouverai ce caractère extérieur sur beaucoup de points du bassin des Pampas.

2. Voyage dans l'Amérique méridionale (Atlas).

Géologie.

On pourrait donc supposer que les falaises du sud du Parana, telles que je les ai décrites, offriraient un point de relèvement des couches qui, dans la province de Corrientes, les aurait placées sur un niveau actuel plus élevé qu'au Paraguay. Alors l'extrémité nord de la province de Corrientes paraîtrait former le bord d'une partie relevée, ou peut-être une faille de plus de quarante lieues de longueur, dont la différence de niveau serait au moins d'une douzaine de mètres, à moins que les couches du sol du Paraguay ne fussent inférieures à celles de Corrientes; ce qui me paraît difficile à admettre.

Ce que je viens de dire relativement à la différence de niveau des rives nord et sud du Parana, au-dessus de son confluent avec le Rio du Paraguay, pourrait peut-être se rattacher à des causes plus générales. Si je continue au-delà de Corrientes la direction de l'est à l'ouest, suivie dans l'examen des couches de cette province, le Parana déviant brusquement et allant au sud, je suis obligé, pour suivre ma ligne, de le traverser et d'entrer dans le grand Chaco. En m'avançant vers l'ouest, j'ai trouvé, sous les alluvions de sa rive droite, à plus d'une lieue dans l'intérieur, une argile rougeâtre, qui m'a paru analogue à l'*argile pampéenne*. Les Indiens Tobas, interrogés sur ce point, me dirent et me montrèrent, plus tard, par des fragmens rapportés de l'intérieur, que l'argile pampéenne couvre, en cet endroit, une vaste surface du grand Chaco. Si je ne me suis pas trompé sur l'analogie des argiles du grand Chaco avec les argiles pampéennes des environs de Santa-Fe, de Buenos-Ayres et de Canelones, il faudrait supposer qu'il y aurait, dans la direction du nord au sud, une faille immense qui occuperait tout le cours du Parana, depuis Corrientes jusqu'au-delà de la Bajada, ou sur plus de cent vingt-huit lieues de longueur. On verra ultérieurement, lorsque je comparerai les deux rives du Parana sur toute sa longueur jusqu'à Buenos-Ayres, que cette supposition s'appuie sur beaucoup de faits. Quoi qu'il en soit, la figure 1, planche II, montrera comment je conçois comparativement la géologie des deux rives du Parana, en face de Corrientes.

Géologie du cours du Parana (rive gauche) depuis Corrientes (province de Corrientes) jusqu'au-delà de la Bajada (province d'Entre-Rios), sur environ cent vingt-huit lieues géographiques de longueur, dans la direction sud, 17 à 18 degrés à l'ouest.

(Pl. IV, fig. 2.)

Pour suivre la marche déjà adoptée, je vais prendre le Parana à Corrientes et le décrire dans son cours, en le descendant, et longeant sa rive gauche, la seule qui soit élevée et présente des falaises.

J'ai dit qu'à Corrientes même le *grès ferrugineux*, alors assez dur et très-caverneux, forme un banc solide qui hérisse la côte de rochers; j'ai dit encore que ce banc a environ six mètres de puissance au-dessus des eaux du Parana, et qu'il est recouvert par

deux mètres de calcaire à fer hydraté, sur lequel reposent deux mètres environ d'argile gypseuse. Les mêmes couches, presqu'horizontales, se montrèrent ensuite, sans interruption, jusqu'auprès de l'embouchure du Riachuelo, où, les ayant mesurées de nouveau, je trouvai, au grès ferrugineux, alors peu agrégé et très-légèrement coloré par le fer, une hauteur de cinq mètres au-dessus du Parana; au calcaire à fer hydraté, une puissance de douze mètres; à l'argile gypseuse, quatre mètres d'épaisseur au-dessous de la terre végétale; ainsi, dans cet endroit, la couche intermédiaire aurait pris une grande puissance, et les autres auraient, au contraire, perdu de la leur. Deux autres coupes, mesurées quelques lieues plus loin, l'une à *Punta Blanca* et l'autre avant l'embouchure du Sombrero, me montrèrent plus d'épaisseur aux grès, toujours friables, et une telle diminution des couches supérieures que, lorsque je mesurai une quatrième fois l'ensemble, au-delà de l'embouchure du *Rio Empedrado*, c'est-à-dire à plus de douze lieues au-dessous de Corrientes, je trouvai douze mètres aux grès, et trois mètres de puissance seulement à chacune des deux couches supérieures, sans qu'elles eussent toutefois changé de nature. En partant des falaises de l'Empedrado, la côte s'abaisse encore, les deux couches supérieures disparaissent avant d'atteindre le village del Señor Allado, où le grès, toujours des plus friable et peu coloré, se trouve seul à découvert, jusqu'un peu au-delà du ruisseau de Gonzalez, où il disparaît à son tour, pour être remplacé par des terrains marécageux couverts d'alluvions modernes. J'ai remarqué que le grès ferrugineux contient des rognons de sardoine, dont les dimensions décroissent à mesure qu'on s'avance vers le sud.

Des côtes basses se montrent sur huit ou neuf lieues de longueur, jusqu'à peu de distance du village de Bella Vista, où la falaise reparaît. Elle est d'abord composée de grès ferrugineux non agrégé, beaucoup plus chargé de fer aux parties inférieures qu'ailleurs, et contenant des sardoines et des jaspes. Un peu au-delà de Bella Vista on voit paraître, sous le grès, une couche horizontale d'argile bleuâtre, formée de particules très-fines; elle est très-onctueuse, et ne montre aucune trace de fossiles. Cette couche, en suivant la pente du cours du Parana, se découvre de plus en plus; elle donne toute sa puissance à la Pointe de Chamorro, où la falaise acquiert sa plus grande hauteur. L'ensemble des couches se compose alors : 1.° d'un grès très-ferrugineux; 2.° d'une couche de sept mètres d'argile bleuâtre, dont la contexture est parfaitement uniforme; 3.° d'un grès ferrugineux très-friable, dont l'épaisseur n'est pas moindre de quarante mètres; les parties les plus inférieures de ces grès, au contact de l'argile, se chargent tellement de fer, que cette substance unit entr'elles les diverses particules et en forme une légère couche solide, remplie de fer hydraté, et d'oxide rouge de fer; 4.° au sommet de la falaise, sur quelques lieues de longueur, de trois mètres environ d'épaisseur, d'un calcaire analogue au calcaire à fer hydraté des coupes précédentes. Ce calcaire alors ne contient pas de grains de fer; il est simplement caverneux et beaucoup plus compacte que vers Corrientes. Il disparaît ensuite.

En résumé, cette falaise non interrompue, depuis Bella Vista jusqu'à l'embouchure du Rio de Santa-Lucia, ou sur plus de treize lieues de longueur, se compose de

couches horizontales qui me paraissent être la continuation des couches déjà décrites avant Corrientes; seulement au milieu des grès, alors plus puissans, plus friables et surtout moins colorés, se montre une couche d'argile inconnue jusqu'alors; mais cette couche, reposant sur les mêmes grès, peut en être considérée comme un simple accident. Au-dessus du grès ferrugineux on ne trouve plus, dans un court espace, qu'un lambeau des couches du calcaire à fer hydraté, sans que s'y montre pourtant l'argile, qui lui est supérieure. L'extrémité sud de la falaise est seulement composée de grès friable; elle s'achève près de Goya, un peu au-delà du 29.e degré de latitude sud. L'aspect des falaises est des plus singulier. Vu leur peu de solidité, l'eau des pluies tombant perpendiculairement sur leur partie déclive, mine, plus que d'autres, certains endroits irrégulièrement coupés, par intervalle, de petits ravins, y dessine une quantité de monticules coniques, déchirés, figurant parfois, en petit, des tourelles en ruines, ou bien en grand, des reliefs dont l'aspect rappelle ces anciennes sculptures gothiques à demi effacées par le temps, que présentent nos belles églises de Normandie.

Tous les renseignemens que j'obtins à Goya me donnèrent la certitude que sur ce point, comme à Corrientes, l'autre rive du Parana est composée d'argile pampéenne, connue, dans le pays, sous le nom de *Tosca*. Il y aurait donc encore ici disparité de composition entre les deux rives.[1]

Au-delà de Goya, et sur près d'un degré de longueur, la rive du Parana me montra partout des terrains marécageux et d'alluvion, une argile plus ou moins noirâtre, ou une terre végétale très-épaisse. Je ne pus donc juger, en aucune manière, de la composition géologique de cet intervalle. Après avoir passé le Rio Corrientes, c'est-à-dire quelques minutes avant le 30.e degré de latitude sud, je trouvai, près du village de la Esquina, un lambeau de grès, élevé au plus de neuf mètres au-dessus du cours du Parana. Ce grès, des plus friable, et formant des couches presqu'horizontales d'une composition uniforme, me parut composé de grains quartzeux beaucoup plus fins que ceux des grès précédens; et, sans pouvoir l'assurer, je crus qu'il devait appartenir à une couche différente, peut-être supérieure aux premières et analogue à celles de Cavallu Cuatia. Ce lambeau parut sur six lieues de longueur environ, et fit place ensuite aux alluvions modernes qui occupent, sur neuf lieues de longueur, le terrain jusqu'au Rio de Guayquiraro, limitrophe des provinces de Corrientes et d'Entre-Rios, et au-delà, jusqu'à quelques lieues au sud de Curuçu Chali.

Les premières falaises que j'aperçus à environ cinq lieues au nord de Cavallu Cuatia, s'élèvent, peu à peu, jusqu'à l'Arroyo Verde, à plus de deux lieues sud du village de Cavallu Cuatia, et s'abaissent ensuite jusqu'au Rio de Conchitas. J'ai mesuré plusieurs fois la puissance des couches, en étudiant leur composition. Voici ce que je trouvai dans l'ensemble, depuis le commencement jusqu'à l'Arroyo Verde, lieu où les couches sont plus complètement apparentes, et où elles se montrent dans toute leur puissance (voyez la coupe pl. IV, n.° 2):

1. Voyez pl. II, fig. 3.

Géologie.

1.° On aperçoit, au bord même du Parana, près de l'Arroyo Verde, et en partie cachée par les eaux, une couche d'un ou deux mètres de *grès tertiaire marin* (voyez la coupe, couche D), très-fortement colorée en rouge par le fer. Ce grès, qui se montre pendant quelques lieues, disparaît au nord et au sud, sous les autres couches. Il contient, à l'état d'empreintes, des débris de coquilles marines, des genres *Ostrea* et *Venus;* mais ces débris ne peuvent être déterminés d'une manière précise, vu leur mauvais état de conservation. Il renferme aussi beaucoup de fragmens de bois.

2.° Immédiatement au-dessus de ce *grès marin* repose une couche épaisse d'un mètre environ de grès quartzeux, très-dur, à cassure lustrée, ne contenant aucune trace de corps organisés. Cette couche, d'abord horizontale, plonge bientôt au sud, avec la couche précédente, et disparaît avec elle. Elle semble bien n'être qu'une dépendance des *grès à ossemens* (voyez, sur la coupe, la couche E), qui au-dessus occupent, sur vingt mètres de hauteur, toute la longueur de la falaise. Ce grès quartzeux friable est assez fortement coloré par le fer, en jaune rougeâtre. Il se compose de grains fins, et contient quelques troncs d'arbres silicifiés, souvent de quelques mètres de longueur. J'y ai recueilli également l'*humerus* siliceux, du *Toxodon paranensis*[1]. Cette couche, qui paraît être horizontale jusqu'à l'Arroyo Verde, semble avoir été brisée sur ce point, et plonge ensuite, au sud, sur une inclinaison bien plus forte que celle du courant du Parana. Je l'ai suivie depuis le nord de Cavallu Cuatia jusqu'à quelques lieues au nord du Rio de Conchitas.

3.° Au-dessus du grès friable est une roche de calcaire (voyez coupe, couche F) cloisonné gris, contenant, dans ses compartimens, de l'argile et du gypse. Cette couche, épaisse de sept à dix mètres dans sa plus grande puissance, renferme d'autant plus de calcaire, elle est d'autant plus compacte qu'elle est plus inférieure, tandis qu'en dessus elle passe insensiblement à l'état argileux. Je n'y ai vu aucune trace de corps organisés. Elle se montre depuis quelques lieues au nord de Cavallu Cuatia jusqu'au Rio de las Conchitas. Elle augmente de puissance du nord au sud jusqu'à l'Arroyo Verde, et diminue ensuite en plongeant au sud.

4.° J'ai dit que le calcaire grossier passe à l'état argileux à ses parties supérieures. En effet, il ne montre, pour ainsi dire, pas de ligne de démarcation avec une couche puissante d'une dizaine de mètres d'*argile grise* (voyez la coupe, couche G), contenant des amas de gypse fibreux ou lamellaire, et des rognons de calcaire. Dans les parties supérieures de cette argile s'étend un banc d'un demi-mètre de gypse en rognons, composés de cristaux informes. Ce banc est surtout très-marqué près de Cavallu Cuatia et près de Feliciano. On l'exploite comme plâtre, et il sert à l'approvisionnement de Buenos-Ayres; mais la grande quantité d'argile qu'il contient le rend d'un mauvais usage et l'empêche d'être blanc. L'argile de cette couche se montre sur toute la longueur de la

1. Voyez *Paléontologie,* pl. VIII, fig. 1, 2, 3. J'en dois la détermination à la complaisance de M. Laurillard.

falaise. De peu d'épaisseur au nord de Cavallu Cuatia, elle augmente jusqu'à l'Arroyo Verde, et de là s'incline vers le sud avec les autres couches.

Si, après avoir décrit les couches qui composent les falaises d'Entre-Rios, je cherche à les comparer à celles de Bella Vista, dans la province de Corrientes, je trouverai cette différence tranchée, qu'à Bella Vista il n'y a pas, dans toutes les couches qui composent la falaise, de traces de corps organisés, tandis que les couches inférieures de Cavallu Cuatia ou d'Entre-Rios en montrent en grand nombre, ce qui me porterait à croire que l'ensemble des falaises d'Entre-Rios est supérieur aux couches de Bella Vista, tout en appartenant au même système tertiaire. Je tire ces résultats au moins de la considération des couches fossilifères; et, si j'examine aussi l'ensemble géographique de l'espace compris entre les 29.e et 30.e degrés 30 minutes de latitude sud, le changement de direction des rivières m'amène au même résultat. En effet, lorsqu'on voit tous les cours d'eau suivre une direction uniforme au sud-ouest, depuis l'extrémité nord de Corrientes jusqu'au 30.e degré, on doit supposer qu'elles parcourent une surface dont les élémens géologiques sont identiques, ce que me prouve l'examen des couches; mais aussi, lorsqu'on voit ces mêmes cours d'eau prendre tout à coup une direction est et ouest, comme le Guayquiraro, l'Arroyo Hondo, on doit se croire sur des couches différentes; c'est encore ce qui existe; ainsi je pense que les falaises d'Entre-Rios, de Cavallu Cuatia jusqu'à l'Arroyo de las Conchitas, sont supérieures à celles de Corrientes, tout en appartenant au même système tertiaire.

Les couches d'Entre-Rios n'offrent pas une inclinaison régulière; on les voit suivre une ligne horizontale, en augmentant de puissance depuis leur naissance au nord jusqu'à l'Arroyo Verde; puis, au-delà de ce point, elles s'enfoncent, vers le sud, sur une pente plus forte que le cours du Parana, puisque quelques-unes d'entr'elles disparaissent sous la ligne des eaux. Elles s'abaissent encore davantage un peu avant d'arriver au Rio de las Conchitas, où elles sont tout à coup interrompues par les terrains bas et couverts d'alluvions modernes, qui remplissent le lit du Rio de las Conchitas.

Entre les derniers points de la falaise d'Entre-Rios et les premières parties élevées au sud du Rio de las Conchitas, il y a une interruption d'une lieue et demie, au moins; puis paraissent les falaises de la Bajada, ainsi composées:

1.° Il s'y présente d'abord une couche de grès quartzeux friable de seize mètres de puissance, formée de grains de quartz blanc, et contenant, avec beaucoup d'ossemens de poissons et de fragmens de bois, un grand nombre de fossiles marins très-bien conservés. Tous ces fossiles paraissent avoir vécu en ce lieu, et n'y avoir pas été roulés par la mer. Je pus en juger par les acéphales, dont les deux valves sont presque toujours réunies. Les mollusques que j'y ai reconnus sont : *Pecten paranensis,* d'Orb.; *Pecten Darwinianus,* d'Orb.; *Ostrea patagonica,* d'Orb.; *Ostrea Alvarezii*[1], d'Orb. Ils sont peu nombreux en espèces, mais très-multipliés en individus. Cette couche, au maximum de son développement à la pointe nord de la Bajada, va ensuite en

1. Voyez, pour toutes ces espèces, la partie paléontologique, pl. VII et suivantes.

Géologie. s'abaissant fortement vers le sud. Je nommerai cette couche *grès ostréen* (voyez les coupes, couche H).

2.° Au-dessus du grès est une couche de *calcaire arénifère,* assez dur (voyez coupe, couche I). Elle se divise en trois bancs, chacun d'un mètre environ de puissance, ainsi composés, en commençant par le plus inférieur. Premier banc : conglomérat de calcaire rempli de coquilles marines, le plus souvent à l'état d'empreintes, parmi lesquelles j'ai reconnu les espèces suivantes : *Ostrea Alvarezii,* d'Orb. (avec son test); *Venus Munsterii,* d'Orb.; *Arca Bonplandiana,* d'Orb.; et *Cardium platense,* d'Orb. Second banc : calcaire à gros grains sans coquilles, et rempli de petits cailloux quartzeux roulés. Troisième banc : calcaire à petits grains, mêlé de sable quartzeux, ou, pour mieux dire, c'est un grès aglutiné par des parties calcaires. Ces trois bancs, qui suivent la même direction que le grès inférieur, donnent, surtout les inférieurs, une chaux hydraulique très-estimée. Un bon nombre de fours à chaux, placés le long de la côte du Parana, exploitent le calcaire à ciel ouvert. Cette chaux se transporte à Buenos-Ayres, à Corrientes et dans tous les autres lieux voisins, et forme, à la Bajada, l'une des branches principales du commerce local.

3.° Sur le *calcaire arénifère* se remarque une couche épaisse de trois à quatre mètres de *grès quartzeux* friable presque blanc, mélangé de particules et de rognons de calcaire. Je n'ai remarqué, dans cette couche, aucune trace de végétaux ni de corps organisés (voyez les coupes).

4.° Une dernière couche, composée d'argile calcaire rougeâtre, épaisse de deux à trois mètres. Cette couche, la plus supérieure du système, m'a beaucoup intéressé. C'est mon argile pampéenne, analogue à celle des Pampas, ce que j'ai pleinement vérifié, par la présence des ossemens; elle est ici d'une grande importance, en fixant sur sa position exacte par rapport aux grès marins qui lui sont inférieurs; position qui, du reste, se trouve en rapport avec tout ce que j'ai observé dans le bassin des Pampas.

Le résumé des couches tertiaires rencontrées au sud du Rio de las Conchitas, est que toutes sont supérieures à celles de Cavallu Cuatia, et qu'elles constituent l'étage supérieur des terrains tertiaires marins, sur lesquels viennent s'appuyer les argiles pampéennes qui forment dessus un immense dépôt fluviatile. L'ensemble de ces couches est fortement incliné vers le sud; il s'ensuit qu'à Punta Gorda, à huit ou dix lieues de distance, les argiles pampéennes seules y constituent une falaise de près de trente mètres de hauteur. On y trouve beaucoup d'ossemens.[1]

Résumé de la coupe géologique offerte par la rive gauche du Parana, depuis Corrientes jusqu'à la Bajada, ou composition générale des deux provinces de Corrientes et d'Entre-Rios.

Les falaises finissent à dix ou douze lieues au sud de la Bajada; et, d'ailleurs, y ayant trouvé la couche la plus supérieure, l'argile pampéenne, j'ai cru ne pas devoir

1. M. Darwin a reconnu à la Bajada les mêmes animaux fossiles que dans les Pampas.

suivre la même rive plus au sud, où, du reste, en m'avançant davantage, je n'aurais rencontré que des terrains inondés. Mes observations sur le système tertiaire des provinces de Corrientes et d'Entre-Rios s'arrêtent donc à Punta Gorda. Après avoir fait connaître, en détail, la composition et la succession des couches, sur tout le cours du Parana, il me reste à envisager cette vaste étendue sous un point de vue plus général, en y rattachant le reste de la superficie des deux provinces.

Je considère tout le système tertiaire des provinces de Corrientes et d'Entre-Rios comme pouvant se diviser en trois époques distinctes. 1.° La première, inférieure, que j'appellerai *tertiaire guaranien,* parce que son ensemble s'étend au loin sur les lieux habités par les Guaranis; il ne contient aucune trace de corps organisés marins. 2.° La seconde, moyenne, que j'appellerai *tertiaire patagonien,* parce que le terrain qui la forme se développe surtout vers le sud des Pampas. Il se compose d'une alternance de couches marines et de couches contenant des ossemens de mammifères et du bois. 3.° La troisième, supérieure, que j'ai nommée *argile pampéenne,* parce qu'elle constitue, en effet, toutes les Pampas proprement dites. Elle ne contient que des ossemens de mammifères.[1]

Je vais maintenant suivre la circonscription de ces trois époques.[2]

Dans ma coupe est et ouest (pl. IV, fig. 1) on a vu que, toutes les parties nord de la province de Corrientes appartenaient au tertiaire guaranien, composé de grès et d'argile: ce tertiaire, en couches inclinées à l'ouest, occupe toute la largeur de la province. En suivant vers le sud, j'ai retrouvé les mêmes couches, variant plus ou moins de puissance jusqu'au 29.e degré de latitude sud, et je crois même qu'elles se montrent plus ou moins jusqu'au 30.e degré, sur les collines du Rio-Corrientes. L'aspect extérieur de ces terrains est assez singulier. On y voit sortir de vastes dépressions couvertes d'alluvions modernes, constituant la laguna d'Ybera et la Maloya, de nombreux cours d'eau, séparés par de très-légères collines, qui gardent une espèce de parallélisme, en se dirigeant au sud-ouest ou sud-sud-ouest, vers le Parana; un seul, le Mérinay, allant à l'Uruguay. La direction de ces rivières vient placer le faîte de partage à l'extrémité nord-est de la province de Corrientes, près de la province des Missions.

Le tertiaire patagonien commence vers le 30.e degré de latitude sud, et continue jusqu'au 32.e degré. Il est sillonné par des rivières, dont le cours est est et ouest, dirigées

---

1. On peut voir l'ensemble des couches qui composent ces trois époques, à la planche V, fig. 1, contenant la succession comparative des couches au nord des Pampas et au sud en Patagonie.

2. On voit que mon opinion diffère ici tout à fait de celle qu'a émise M. Darwin (*loc. cit.*, p. 149 et p. 171), qui, des couches marines inférieures à l'argile pampéenne, des argiles inférieures aux couches marines et des couches pampéennes elles-mêmes, semble ne former qu'une seule et même époque. Je n'ai pas trouvé, non plus, que les couches marines passassent graduellement aux couches de l'argile pampéenne, dont elles m'ont toujours paru très-distinctes. Je ne doute pas que si M. Darwin avait suivi le cours du Parana bien au-dessus de la Bajada, il n'eût pensé comme moi sur les âges différens des couches.

Géologie. les unes sur le Parana, les autres sur l'Uruguay. Ainsi le faîte de partage des eaux serait, en ce lieu, sur une ligne nord et sud, parallèle aux grands cours du Parana et de l'Uruguay.

Comme je l'ai dit, j'ai trouvé l'argile pampéenne à la Bajada, reposant immédiatement sur le tertiaire patagonien, et de là s'inclinant brusquement au sud, jusqu'à Punta Gorda, où les couches inférieures ne sont plus visibles. Si, de ce point, j'en cherche les limites dans la province d'Entre-Rios, je pourrai croire, par les renseignemens pris sur les lieux, qu'elle suit au sud-est et occupe toute l'extrémité méridionale de la province d'Entre-Rios, jusqu'au confluent du Parana et de l'Uruguay.[1]

Comparées au Chaco, les provinces de Corrientes et d'Entre-Rios forment un promontoire, une partie plus élevée, appartenant à une époque plus ancienne, séparées qu'elles sont du Chaco couvert d'argile pampéenne, par une immense faille qui occupe toute la longueur du Parana, depuis le 27.e jusqu'au-delà du 32.e degré de latitude sud. En cherchant, dans les faits géologiques voisins, les causes de cette faille, je crois qu'il sera facile de la déduire de la direction des cours d'eau. J'ai dit qu'il se trouvait des roches d'origine ignée près de Santa-Ana, aux Missions, où ces roches paraissent former des collines élevées. En suivant les faîtes de partage des plaines des deux provinces qui m'occupent, on voit évidemment que ces faîtes partent des Missions, se dirigent d'abord au sud-ouest et ensuite au sud, et qu'ils viennent évidemment des collines des roches d'origine ignée des Missions. Je crois dès-lors qu'il faut attribuer à ces roches le soulèvement des provinces de Corrientes et d'Entre-Rios, leur élévation au-dessus des argiles pampéennes du Chaco, et conséquemment, la grande faille qui existe sur tout le cours du Parana. On devrait croire, en même temps, que ce soulèvement a eu lieu postérieurement à l'époque des tertiaires patagoniens, puisque les autres couches supérieures occupent un niveau à peu près identique au reste du pourtour du bassin des Pampas.

1. La description que donne M. Darwin de la Punta Gorda à l'embouchure de l'Uruguay, confirme mes prévisions, puisque j'ai la certitude que cette pointe n'est que la continuité des couches de la Bajada.

CHAPITRE IV.

Provinces de Santa-Fe et de Buenos-Ayres.

J'ai déjà dit que l'argile pampéenne paraissait occuper le grand Chaco, en face de Corrientes[1], et qu'elle se montrait également de l'autre côté du Parana, près de Goya.[2] Je devais donc m'attendre à la rencontrer en face de la Bajada. C'est, en effet, ce qui eut lieu, lorsque, traversant le Parana, je trouvai les premières falaises près de Santa-Fe. Elles se composent entièrement d'argile pampéenne, alors de cinq à dix mètres de puissance. Ces falaises courent au loin vers le nord. Tous les renseignemens que je pris à Santa-Fe relativement à l'extension de l'argile pampéenne, me prouvèrent qu'elle occupe, vers l'ouest, une largeur de plus d'un degré, et qu'elle est à moitié chemin de Cordova, près du Rio Secundo, bornée par des sables représentant, sans aucun doute, mon tertiaire patagonien. J'appris aussi qu'au nord elle s'étend sur tous les terrains connus des habitans de Santa-Fe, au long de la rive droite du Parana. En partant de Santa-Fe, je suivis cette rive jusqu'à Buenos-Ayres; et je vis partout, sans interruption, les mêmes falaises d'argile pampéenne, plus ou moins puissantes, sans jamais en apercevoir la partie inférieure. A Santa-Fe, la campagne est presqu'horizontale; elle est singulièrement semée de petits lacs plus ou moins salés, qui caractérisent toute la superficie des Pampas proprement dites, couverte d'argile pampéenne. Dans le Riacho de Coronda, la falaise, sur plus de douze lieues de longueur, est de la même hauteur qu'à Santa-Fe. L'argile y est souvent imprégnée de parties salines qui font efflorescence à l'extérieur. Les bestiaux des fermes voisines lèchent avec tant de plaisir ces parties, qu'ils y forment, pour ainsi dire, des grottes, où ils finissent par se cacher, y amenant fréquemment des éboulemens. La falaise augmente peu à peu de puissance, jusqu'au Rio Carcarañan ou Rio Tercero. J'ai reconnu que Falkner[3] le premier y a fait

---

1. Voyez p. 33.
2. Voyez p. 35.
3. Ce lieu est peut-être le premier où l'on ait rencontré des ossemens du tatou gigantesque. Falkner dit (*Description des Terres magellaniques*, traduction de Lausanne, 1787, t. I.er, p. 78): « Sur les bords du Carcarañan ou Tercero, environ à trois ou quatre lieues de l'endroit où « cette rivière se jette dans le Parana, on trouve des amas d'os d'une grosseur extraordinaire, « et qui paraissent être des os humains. Il en est de plus grands les uns que les autres, comme « s'ils avaient appartenu à des personnes d'âges fort différens. J'y ai vu des os de la cuisse ou « des fémurs, des côtes, des thorax et autres parties de l'homme. J'y ai vu même des dents, « et particulièrement des dents mâchelières, qui avaient près de trois pouces de diamètre à « leur base.

« J'ai trouvé dans les mêmes lieux la coquille d'un animal composé d'os à peu près hexagones,

Géologie. la découverte du tatou gigantesque. C'est près de ces falaises que j'ai également aperçu le plus d'ossemens. Malheureusement, lorsque je suivais le Parana, cette rivière était débordée de toutes parts. Une grande masse d'eau couvrait le pied des falaises, où des circonstances plus favorables m'auraient permis de recueillir des ossemens que les courans n'entraînent pas aussi facilement que les argiles qui les renferment, de sorte qu'ils doivent nécessairement les laisser au lieu même où ils sont tombés. J'eus, à plusieurs reprises, le regret de voir percer, en dehors de la falaise, diverses parties de squelettes de grands animaux, entre autres un squelette presque entier avec la tête; je l'aperçus à moins d'une lieue au-dessous du Carcarañan, sur le bord du Parana. C'était, sans doute, un megatherium identique à celui qui existe au cabinet de Madrid et qu'on a trouvé dans la même couche à Lujan, non loin de Buenos-Ayres.[1]

Au-delà du Carcarañan la falaise de même nature paraît élevée de plus de trente mètres. Les plaines qui la dominent sont également d'une grande horizontalité et semées de petits lacs. Je vis la même composition et le même aspect de terrain au Rosario et à San-Nicolas. C'est là que j'avais rencontré, pour la première fois, en 1827, des ossemens de quelques mammifères. Je retournai en chercher; et mes deux courses me procurèrent plusieurs fragmens de mâchoires de *Canis*, du *Ctenomys bonariensis* et du *Kerodon antiquum*[2]. La nature des couches ne changea pas près de San-Pedro, où des circonstances particulières me forcèrent de rester quelques jours. J'y rencontrai partout la plaine horizontale couverte de petits lacs si nombreux, qu'on ne peut faire une demi-lieue sans y en voir. Ce sont des dépressions de quelques mètres de profondeur tout au plus : les unes susceptibles de se dessécher, les autres conservant, au contraire, une eau stagnante, quelquefois douce, le plus souvent salée. Cette disposition est très-marquée au sud de Buenos-Ayres. On peut le voir sur notre carte géologique, n.° 1.

Les environs de San-Pedro me montrèrent sur les plaines, au sommet des falaises, élevées alors d'environ trente mètres au-dessus du cours du Parana, plusieurs petits

---

« dont chacun avait un pouce de diamètre au moins; la coquille elle-même avait environ neuf pieds « d'étendue. Elle semblait, à tous égards, excepté dans sa grandeur, être la partie supérieure de « l'écaille d'un armadille ou tatou; mais celui-ci n'a aujourd'hui qu'environ une palme de lar- « geur. »

Voilà donc, dès cette époque, des notions sur le tatou gigantesque. — Les os fossiles des grands mammifères étaient déjà cités, dès 1770, par le père Guevarra, *Historia del Paraguay, Rio de la Plata y Tucuman*, p. 8. Ce sont évidemment ces os qui ont amené la fable des géans en Amérique.

1. Voyez *Descripcion del esqueleto de un quadrupedo muy corpulento*, par Joseph Garrega.

2. M. Laurillard a bien voulu examiner ces ossemens et leur donner, avec moi, des noms. Voyez la Paléontologie spéciale, pl. IX.

M. Darwin, plus heureux que moi, a rencontré, dans le Rio Terceiro et à la Bajada, plusieurs autres espèces de mammifères.

monticules, à peine de deux ou trois mètres d'épaisseur, ayant la forme allongée, et généralement disposés dans la direction du cours du fleuve. Ces bancs sont composés de sable très-fin, si remplis de coquilles, qu'ils ont reçu des habitans le nom de *Conchillas* (petites coquilles). Lorsque j'étudiai zoologiquement ces bancs, je n'eus pas de peine à reconnaître qu'ils sont formés de l'espèce qui vit aujourd'hui très-multipliée dans les eaux douces et saumâtres de l'embouchure de la Plata, forme des bancs au fond de la baie de Montevideo, et habite, quoique moins commune, jusqu'aux plages sablonneuses de Buenos-Ayres. Cette coquille, regardée par quelques auteurs comme une corbule et dont l'animal m'a déterminé à en former un nouveau genre sous le nom d'*Azara*, en l'appelant *Azara labiata* [1], ne vit plus actuellement près de San-Pedro, et ne commence à se trouver, en descendant le fleuve, qu'au Riacho de las Palmas, assez près de Buenos-Ayres; ainsi, dans ce moment, aux environs de San-Pedro, elle ne pourrait être déposée sur les rives du Parana, et bien moins encore sur les argiles pampéennes, à trente mètres au-dessus du niveau des eaux de la rivière. Ces bancs, dont la puissance est assez forte et assez étendue pour qu'on les exploite dans le pays, afin d'en faire la chaux hydraulique, ne permettent pas de penser qu'ils y aient été apportés par l'homme. Si, d'un côté, l'état fossile des coquilles prouve qu'elles appartiennent à un dépôt contemporain de l'époque humaine, leurs deux valves souvent réunies, leur parfaite conservation éloigne, d'autre part, toute idée de transport, et démontre qu'elles vivaient non loin de là, sinon sur le lieu même. Il faut donc admettre que ces bancs de *Conchillas* appartiennent tout à fait au domaine de la géologie. [2]

Ces dépôts se rattachent évidemment à la cause qui a déterminé la formation des *medanos* ou anciennes dunes, qu'on trouve également disséminées, très-loin de la mer, au sein des Pampas, vers le sud, et dont j'aurai l'occasion de parler plus tard. Les uns et les autres sont postérieurs aux argiles des Pampas et annoncent le séjour long-temps prolongé des eaux sur une partie considérable de ces immenses plaines, après l'anéantissement des mammifères de grande dimension qui les peuplaient. Si l'on cherche dans les faits plus généraux encore ce qui peut expliquer la présence de ces bancs de coquilles actuellement vivantes à l'embouchure de la Plata, bien au-dessus du niveau du fleuve, et à au moins un degré de distance du lieu où cette espèce vit aujourd'hui, on devra peut-être supposer qu'ils ont été le résultat des causes d'exhaussement qui ont produit les dépôts de coquilles marines de Montevideo [3], et qui ont porté au-dessus du niveau des mers de Patagonie et du Pérou, les coquilles marines que j'ai trouvées en place à la baie de San-Blas, à Cobija et à Arica, sur les côtes de l'Océan atlantique et du grand Océan.

Les bancs de conchillas sont disséminés dans la campagne. L'un d'eux se trouve

---

1. Voyez *Paléontologie*, pl. VII, fig. 20, 21.

2. Ce fait est consigné, dès 1834, dans le rapport géologique fait à l'Académie des sciences par M. Cordier. M. Darwin n'en parle pas.

3. Voyez p. 23.

Géologie. entre le couvent de San-Pedro et le Parana. Il a deux ou trois mètres d'épaisseur sur une étendue de six cents mètres environ.

De San-Pedro jusqu'à Buenos-Ayres, sur une longueur de plus d'un degré et demi, ou trente-sept à trente-huit lieues géographiques, je vis, sans interruption, les falaises d'argile pampéenne; je les visitai sur les rives du Barradero, à Sarate, et sur une grande surface des environs de Buenos-Ayres, où elles montrent, lorsque les eaux de la Plata sont basses, ces immenses bancs connus dans le pays sous le nom de *tosca*. C'est toujours la même argile, plus ou moins durcie, toujours caverneuse ou remplie de nodules calcaires et renfermant des ossemens de mammifères.

Les provinces de Santa-Fe et de Buenos-Ayres m'ayant montré partout l'uniformité complète de l'argile pampéenne, il ne me reste plus qu'à rassembler les renseignemens que j'ai pu obtenir, soit sur les limites de l'argile pampéenne au pourtour du bassin, soit sur les accidens ou les dépôts supérieurs de cette partie des Pampas.

Dans un premier voyage à la Cruz de Guerra, mon savant ami, M. Parchappe, ayant parcouru les Pampas de Buenos-Ayres jusqu'au 36.e degré de latitude sud et au 63.e degré de latitude occidentale de Paris, constata les faits géologiques suivans[1]. Il s'assura d'abord, comme je l'ai effectivement reconnu sur plusieurs points, qu'on a beaucoup exagéré l'horizontalité des Pampas, qu'il y a évidemment un faîte de partage des eaux entre le versant à la Plata et le versant au Rio Salado, et que tous les terrains sont partout légèrement ondulés. Au sud du Rio Salado le terrain est généralement plat; mais, au milieu de cette nappe verte, on trouve comme semés, en grand nombre, des groupes de petits monticules sablonneux, que les habitans appellent *medanos* (dunes). Ces mamelons sablonneux et couverts d'une végétation plus rare que dans le reste de la plaine, forment des îlots rarement élevés d'une trentaine de mètres au-dessus du niveau de la plaine, et qui néanmoins y représentent relativement de petites montagnes. Ces medanos sont formés, à leur surface, d'une terre sablonneuse très-fertile, et dessous de sable fin. Ils constituent quelquefois de petites chaînes n'affectant aucune direction particulière, et dont l'étendue ne dépasse pas souvent une demi-lieue; ou bien ils s'arrondissent et bordent des anses qui renferment un réservoir d'eau, dont l'ouverture se présente à l'ouest; enfin, et c'est le cas le plus général, ils donnent lieu à des groupes irréguliers et plus ou moins hauts. Le *medano de los pozos de Piche* est un des plus remarquable, et c'est celui dont j'ai donné la mesure. M. Parchappe a remarqué que la transition des terrains plats et argileux de la Pampa, à la pente sablonneuse et assez rapide des medanos, est subite, et que ceux-ci semblent comme jetés au hasard sur la plaine. M. Parchappe visita successivement le medano partido, les medanos monigotes, le medano de la Cruz de Guerra, les medanos de Oca, le medano del Buey, le medano de Rojas, le medano de Oquil, disséminés autour de la Cruz de Guerra.

Il me paraît évident que ces medanos ont été déposés à la surface des Pampas

1. Voyez cette relation, partie historique de mon voyage, tome I.er

postérieurement à la formation des argiles pampéennes qu'ils recouvrent. Je serais même porté à croire que ces dépôts se sont formés en même temps que les bancs de conchillas de San-Pedro, dont j'ai cherché à discuter l'époque.[1] Géologie.

M. Parchappe, dans son voyage à la Cruz de Guerra, a remarqué que les nombreuses lagunes qu'il a trouvées à la surface des Pampas, forment généralement un petit bassin qui présente une ouverture du côté de l'ouest, et dont les bords, assez escarpés, ont environ une dizaine de mètres au-dessus du niveau des eaux. Ces lagunes sont comme adossées à des hauteurs plus ou moins considérables, et qui les bordent toujours du côté de l'est, ou dessinent une anse dont l'ouverture se présente au côté opposé. Je pense que les lagunes des Pampas proprement dites, celles de la province de Corrientes, de la Patagonie et de toutes les surfaces tertiaires de l'Amérique, doivent tenir à la cause qui en a produit également un grand nombre sur notre sol, comme l'ont fait remarquer MM. Dufrenoy et Élie de Beaumont, dans la présentation à la Société géologique de leur magnifique carte géologique de la France. J'en reparlerai aux faits généraux.

M. Parchappe a remarqué sur plusieurs points des Pampas et notamment près de la Cruz de Guerra, des plaines imprégnées de parties salines, nommées dans le pays *Salitrales*. Ces salitrales, assez communs dans toute la province de Buenos-Ayres, deviennent plus nombreux à mesure que l'on s'avance vers le sud. Ce sont ces mêmes efflorescences salines que j'ai remarquées sur les rives du Parana, et qui sont générales dans le système tertiaire des Pampas.

En résumé, M. Parchappe a rencontré partout, jusqu'à la Cruz de Guerra, l'argile pampéenne très-bien développée. Plusieurs puits creusés à la Cruz de Guerra même ont donné, en commençant par les parties supérieures : d'abord deux décimètres de terre végétale, puis deux mètres trois décimètres d'argile pure (argile pampéenne), rougeâtre, et cinq décimètres de la même argile plus dure, de la même couleur, nommée tosca. Il est à remarquer que c'est toujours au-dessous de cette couche d'argile dite tosca, qu'on trouve de l'eau, dans toute la province de Buenos-Ayres. Cette couche sablonneuse, qui lui est inférieure, paraît être une dépendance de l'argile pampéenne.

Je vais maintenant suivre M. Parchappe au sein des Pampas jusqu'à la Bahia Blanca, c'est-à-dire jusqu'au 39.e degré de latitude sud, en traversant toutes les plaines dans la direction générale du sud-sud-ouest, et reproduisant toutes ses remarques relatives à la géologie de cette vaste surface.

De Buenos-Ayres jusqu'à la *Guardia del Monte*, l'argile pampéenne se voit partout, de même qu'à Chascomus. Au-delà du Rio Salado, des plaines se montrent d'abord; elles sont remplacées, près de la poste de Caquel, par de légères hauteurs composées d'argile pampéenne durcie, fortement saturée de parties salines. Ces hauteurs, disséminées sur beaucoup de points des plaines, sont partout formées d'argile pampéenne plus compacte et nullement de sable, comme les medanos de la Cruz de

---

1. Voyez p. 43.

Géologie. Guerra. De Caquel, après avoir passé près de plusieurs petites hauteurs d'argile, entr'autres celle des Juncal et du Cacique negro, le terrain devient plat, tout en s'élevant insensiblement jusqu'aux montagnes du Tandil. Au fort même de l'Indépendance, situé au pied et au nord des montagnes, au 37.ᵉ degré 13 minutes de latitude sud et au 61.ᵉ degré 40 minutes de longitude ouest de Paris, un puits de vingt mètres environ de profondeur, n'a donné qu'un dépôt de tosca ou d'argile pampéenne durcie. Ce sondage est pour moi d'une grande valeur géologique, puisqu'il prouve évidemment que l'argile pampéenne vient, sans interruption, s'appuyer sur les roches anciennes des montagnes, et que ces roches n'ont pas soulevé le système argileux des Pampas, mais qu'elles existaient dans le même état, lorsque les argiles se sont déposées autour, comme je l'ai déjà reconnu dans la Banda oriental[1]. Ainsi je pourrais croire que les montagnes du Tandil, de la Tinta et celles qui se remarquent jusqu'au cap Corrientes, étaient des îlots, lors du dépôt de l'argile pampéenne, et qu'elles n'ont, en aucune manière, modifié la forme du bassin des Pampas, dont les limites des couches paraissent être presqu'indépendantes, comme le démontrera l'ensemble des renseignemens que j'ai réunis.

M. Parchappe a gravi l'un des mornes du Tandil, voisin du fort de l'Indépendance. Il a trouvé la roche partout à nu. La direction de la chaîne paraît être est-nord-est et sud-sud-ouest; sur les flancs et à la base, on voit des roches stratifiées dont les couches sont inclinées de quarante-cinq degrés environ à l'horizon, vers le sud. Ces roches, dont M. Parchappe a rapporté des échantillons, que j'ai déposés dans les collections géologiques du Museum, sont des roches quartzeuses, voisines des gneiss[2]. Au-dessous de ces couches, et sur toute la sommité des mamelons, la montagne est composée d'une roche granitique, tirant, en général, du gris au rouge. Elle est fendue en feuillets dirigés dans tous les sens, ou présente comme des aiguilles ou cones émoussés; des veines de quartz en traversent quelques points. M. Parchappe croit que ces mamelons ne sont pas plus élevés que le Cerro de Montevideo; ils n'auraient donc pas au-delà de trois cents mètres au-dessus du niveau des Pampas. A deux lieues du fort de l'Indépendance, M. Parchappe observa, sur la droite, au sommet d'un mamelon, d'énormes blocs de roche granitique isolés et comme posés à la main sur le sol. Ils sont arrondis, comme s'ils eussent été roulés; quelques-uns s'effeuillent, se fendent, se délitent et se partagent en fragmens, par l'action de l'atmosphère. Cette roche granitique est noirâtre. Ce qui précède peut faire croire que le Tandil appartient au système primitif des environs de Montevideo.

En suivant au sud-sud-ouest, entre les montagnes, sur une distance d'environ dix à douze lieues, M. Parchappe s'approcha de la Sierra de la Tinta, située au sud des mamelons du Tandil, et courant à peu près est et ouest. Il s'exprime ainsi à son égard[3] : « Cette chaîne présente une longue et grande muraille d'une hauteur uniforme,

---

1. Voyez p. 27.
2. M. Cordier les a déterminés comme des Pétrosilex tabulaires ou même feuilletés.
3. Voyez ma Partie historique, t. I.ᵉʳ, p. 640.

« dont les flancs sont coupés à pic et laissent apercevoir des couches horizontales de « calcaire. Je crus y reconnaître de beau marbre blanc, veiné de rouge pâle; je trouvai « aussi, roulés dans le ravin, quelques morceaux de silex. » Loin d'être de même composition que la Sierra del Tandil, la Sierra de la Tinta serait donc formée de roches calcaires stratifiées, coupées à pic du côté du nord et peut-être inclinées vers le sud. Quant à l'âge de ces roches, M. Parchappe n'en ayant pas rapporté d'échantillons, je ne puis en rien dire. Si ce sont des marbres, comme le pense mon ami, ce pourraient être des roches de la formation silurienne; mais tout ce qu'on avancerait sous ce rapport serait trop conjectural pour qu'on doive s'y arrêter. Il faut seulement croire que la Sierra de la Tinta est plus moderne que les mornes du Tandil, et plus ancienne que les couches horizontales qui viennent s'y appuyer. Peut-être néanmoins pourrait-on se demander si cette suite de couches horizontales ne se composerait pas de terrains crétacés. J'inclinerais à le croire, d'abord par la présence du silex que M. Parchappe y a rencontré, puis parce que cette formation paraît être développée près du port Famine, au détroit de Magellan [1], et peut-être dans les Andes, près de Mendoza.

Tous les renseignemens que j'ai pu obtenir sur la composition des montagnes qui vont à l'est joindre le cap Corrientes, au 38.e degré de latitude sud, m'ont prouvé que ces montagnes sont granitiques, comme celles du Tandil et de la république orientale de l'Uruguay. Pour celle de Tapalquen, située à l'ouest-nord-ouest du Tandil, M. Darwin nous apprend qu'elle est composée d'une roche quartzeuse [2], dont il n'indique pas l'âge, mais qui est indubitablement de l'époque des gneiss.

En laissant les montagnes, M. Parchappe trouva encore des terrains horizontaux analogues à ceux des Pampas. Il remarqua que les couches étaient un peu plus dures. Il traversa un terrain ondulé, coupé, dans la direction du sud-est, par de légères collines de calcaire argileux rougeâtre, accidentellement cachées par un terrain sablonneux très-mou. Sur différens points, les mêmes couches, supportant une argile épaisse de deux mètres, se montrèrent sans interruption. Le sol seulement se couvrit, de plus en plus, de sable à sa superficie, jusqu'à la Bahia Blanca, au 59.e degré de latitude sud et au 64.e degré 30 minutes de longitude ouest de Paris. Des courses multipliées sur le cours du Rio Naposta et du Sauce grande, ont partout montré à M. Parchappe l'argile pampéenne assez dure, sur laquelle s'étend un banc argileux. On a creusé un puits au nouvel établissement de la baie Blanche. Les couches traversées ont été les suivantes : sur environ quatre mètres de profondeur, en commençant par la plus supérieure, trente-trois centimètres de terre végétale, mêlée d'humus, de sable

1. M. Le Guilloux a rapporté de ce lieu des ancyloceras, qui appartiennent évidemment au terrain crétacé.

2. M. Darwin (*loc. cit.*, p. 134) dit seulement que c'est une rangée de collines élevées de quelques cents pieds anglais, composée d'une roche de quartz pur, sans stratification, en plateforme, entourée de coupes verticales. La colline qu'il a gravie n'avait pas plus de cent mètres.

Géologie. et d'argile; cinquante centimètres d'une argile mêlée de pierres calcaires; tout le reste d'argile dure, pierreuse ou tuf calcaire (sans doute l'argile pampéenne), fortement saturée de parties salines. Le creusement des fossés du fort a offert vingt-cinq centimètres de terre végétale argilo-sablonneuse, soixante-quinze centimètres d'argile brun-jaunâtre, vingt-cinq centimètres de tuf argileux calcaire.

Quelques fragmens de tuf argileux et du calcaire rapportés par M. Parchappe, m'ont donné la certitude que ces dépôts appartiennent bien au même âge que l'argile pampéenne, dont ils ne sont que des parties plus ou moins durcies. Ainsi toute la région comprise entre la Sierra del Tandil et la Bahia Blanca, appartient encore aux couches qui constituent les Pampas proprement dites, et dans lesquelles se trouvent des ossemens de mammifères.

M. Parchappe, en interrogeant les guides et les Indiens, s'est assuré qu'entre la Sierra de la Ventana et les Andes il n'existe aucun groupe de montagnes; qu'en remontant le Rio Colorado, le terrain est partout sablonneux et couvert, jusqu'à une soixantaine de lieues, de l'acacia dit algarrobo. Ce dernier renseignement me prouve évidemment que le tertiaire patagonien commence au-delà de la Sierra de la Ventana, et s'étend, vers l'ouest, jusqu'auprès des Andes. Du reste, M. Parchappe n'a pas vu la Sierra de la Ventana.

Le voyage de M. Darwin me fournit des renseignemens plus précis à cet égard. Il assigne une hauteur de trois mille cinq cents pieds anglais à la Sierra de la Ventana[1], et la voit composée d'une roche quartzeuse gris-blanchâtre, sur les flancs de laquelle se trouve une couche de schiste rougeâtre. Il y reconnaît aussi, à la hauteur de quelques centaines de pieds et adossés à la roche, des restes de conglomérats, qu'il regarde comme très-modernes et contemporains du calcaire des Pampas. Le quartz blanc est usé; ce que M. Darwin regarde comme l'effet de l'action des flots. Il ne dit pas l'âge de la Sierra de la Ventana elle-même. Quant à la supposition de l'âge des conglomérats, elle ferait croire que la montagne a été soulevée à l'époque de l'argile pampéenne, fait dont l'admission me paraît bien difficile. Ce que j'ai vu dans la Banda oriental et ce qu'a trouvé M. Parchappe au Tandil[2], prouverait, au contraire, que le dépôt des Pampas n'a nullement été dérangé par les roches sur lesquelles il est venu s'appuyer.

Plus heureux que moi, M. Darwin, profitant de circonstances plus favorables relativement à la tranquillité du pays, a pu parcourir l'intervalle compris entre le Rio Negro de Patagonie et la Bahia Blanca. Je vais donc compléter mes observations par celles de ce voyageur, afin de donner une idée plus exacte de l'ensemble. M. Darwin, arrivé au nord du Rio Colorado[3], voit cesser la végétation propre à la Patagonie et commencer celle des Pampas. Ce point lui semble être la limite des terrains calcaréo-argileux. En effet, au fond de la Bahia Blanca, à Punta Alta et dans

1. *Loc. cit.*, p. 125 et suiv.
2. Voyez p. 46.
3 *Narrative*, *etc.*, p. 87.

un autre endroit, M. Darwin a rencontré, au sein d'une falaise, un grand nombre de restes de mammifères de races éteintes, tels que des mégathériums, des toxodons et de grands édentés. Il dit que ces restes n'ont point été remaniés, puisque les animaux sont entiers; croit qu'ils ont été enveloppés par une mer voisine de la côte, les trouve pourtant associés avec des coquilles fossiles dont les analogues vivent encore sur le littoral[1], et remarque des serpules sur les os de mammifères. Il entre dans beaucoup de détails à l'égard de ces animaux fossiles, de la végétation qu'il leur fallait[2], finissant par dire que ces êtres habitaient probablement les lieux mêmes, « durant une époque « tellement récente, géologiquement parlant, qu'à peine peut-on la regarder comme « terminée. »

Il y a, dans ces diverses hypothèses de M. Darwin, plusieurs opinions que je ne puis comprendre. Si les animaux se sont déposés entiers, il est impossible que les os soient couverts de serpules; car on sait par expérience que, pour qu'un os puisse recevoir des corps parasites marins, il faut qu'il soit entièrement dépourvu de ses ligamens, de ses cartilages et des parties graisseuses. La présence des serpules annoncerait donc, au contraire, un long séjour au sein des eaux salées, séjour suffisant pour séparer les ossemens les uns des autres, par le seul effet même du plus faible courant, s'ils s'étaient déposés dans la mer.

M. Darwin dit que ces animaux sont de races éteintes, ce qui annoncerait évidemment une époque passée et différente de l'état actuel des côtes de la Bahia Blanca. Il croit, d'un autre côté, que les coquilles marines, qu'il y trouve mêlées, sont identiques à celles qui vivent aujourd'hui dans la baie, et que les animaux appartiennent à une époque géologique à peine passée. On ne peut encore s'expliquer ces faits. Si les animaux sont de races éteintes, ce qui est prouvé; si leurs parties n'ont pas été disséminées, ce qui démontrerait qu'ils ont été déposés flottans en ce lieu, comment sont-ils mélangés avec des coquilles qui vivent actuellement sur une côte des plus stérile? Je ne puis le concevoir; aussi faut-il supposer que les coquilles fossiles sont contemporaines des ossemens de mammifères, et doivent alors différer, zoologiquement, de celles qui se trouvent sur les côtes, puisque tous les mammifères fossiles sont distincts de ceux qui existent dans ces mêmes contrées, ou qu'elles sont d'un âge différent des os des mammifères. En ce cas, tout serait d'accord, leur identité avec celles d'aujourd'hui, et leur différence d'époque avec les restes d'animaux qu'elles recouvrent.

Un seul mot pourrait, ce me semble, éclaircir toutes ces questions. Je crois effectivement qu'il y a, dans ce lieu, deux époques distinctes, comme je l'ai trouvé pour les conchillas de San-Pedro[3]. On a vu que sur les argiles pampéennes reposent, à quarante lieues des régions où elles vivent, des coquilles d'une époque bien plus récente. Sup-

1. *Loc. cit.*, p. 96. (Il y a six espèces marines et une terrestre.)
2. *Loc. cit.*, p. 103.
3. Voyez p. 43.

Géologie. posons que la même chose existe à la Bahia Blanca, et tout s'explique de soi-même. Les animaux, après avoir flotté, y auront été enveloppés entiers dans l'argile; ils seront tous d'une même époque; mais ces bancs d'argile, devenus compactes, baignés plus tard par les flots de la mer, auront laissé à nu des parties d'ossemens, et ces parties auront pu se couvrir de serpules; les coquilles s'y seront ensuite déposées jusqu'à la dernière époque de soulèvement qui aura placé les bancs d'argile loin de la mer, en même temps peut-être qu'elle éloignait les bancs de conchillas de l'embouchure de la Plata, et qu'elle soulevait les coquilles marines récentes, dont je parlerai postérieurement, à la Bahia de San-Blas. En résumé, la question se réduirait à un léger changement dans l'assimilation de contemporanéité des couches à ossemens et des coquilles marines identiques; assimilation qui me paraît impossible.

Je ne suis entré dans cette discussion qu'afin de prouver que les faits, en apparence contradictoires, pourraient peut-être concorder avec tout ce que je connais des Pampas. D'après M. Darwin, les limites de l'argile pampéenne seraient au Rio Colorado; et il y aurait, dans la Bahia Blanca, sur l'argile à ossemens, un dépôt de coquilles marines identiques à celles qui vivent aujourd'hui sur la même côte.

En suivant l'Itinéraire de Don Pablo Zizur, de la Guardia de Lujan à Las Salinas (les Salines)[1], à travers les Pampas, on arrive à la Cruz de Guerra, dont j'ai déjà parlé[2]. Je ne commencerai donc à suivre le voyageur qu'au-delà de ce point. De la Cruz de Guerra, Zizur marche deux jours sur le terrain des Pampas, en apercevant, de temps en temps, des medanos. Au-delà, vers le sud, il trouve, à la Cabeza del Buey, un sable rouge fin, recouvrant une argile durcie, également rougeâtre. On pourrait donc croire que les Pampas proprement dites et l'argile pampéenne se continuent sous l'aspect qu'elles ont à Bahia Blanca, vers le sud-ouest, jusqu'à la saline de la Cruz de Guerra. Au-delà de la Cabeza del Buey, Zizur passe auprès d'un grand nombre de medanos. Il rencontre plusieurs petits lacs salés, traversant des terrains de sable rouge sans arbres jusqu'à la Laguna del Monte (lac du bois). Ce lac, de deux lieues de longueur, est rempli d'un sel amer. Plus loin, après avoir vu beaucoup de medanos, surtout au nord, se présente à lui la Laguna de San-Lucas, de deux lieues et demie de long. Le fond en est d'argile sablonneuse durcie; l'eau en est saumâtre. De la Laguna de San-Lucas jusqu'à Salinas, Zizur traverse peu de terrains bas et inondés, mais beaucoup de plaines sablonneuses, entrecoupées de petits lacs le plus souvent salés. Tous ces terrains sont bordés, au nord, par des collines sablonneuses.

Arrivé aux lagunes de Salinas, situées au 37.e degré 12 minutes de latitude sud, et par le 66.e degré de longitude ouest de Paris, et composées de deux lacs salés, il en lève le plan et en étudie toutes les parties. Voici le résumé de ses observations.

---

1. Don Pablo Zizur, officier de marine, a fait ce voyage en 1786. Sa relation, très-détaillée, est déposée au bureau topographique de Buenos-Ayres. M. Parchappe et moi en avons fait l'extrait, et les renseignemens géologiques que je cite lui sont empruntés.

2. Voyez p. 44.

Les deux lacs, dont le dernier se nomme *Laguna del Ueste*, sont situés dans une espèce de vallée dirigée de l'est à l'ouest, bornée, de deux côtés, par des collines de vingt à trente-cinq mètres d'élévation dans leur plus grande hauteur, au-delà desquels, vers le sud, sont des terrains ondulés. Ces hauteurs se composent de sable rouge si peu solide, qu'on y enfonce profondément. Quelquefois elles constituent des falaises, et sont, alors, coupées assez brusquement au-dessus des lacs; mais, d'autres fois, elles s'en éloignent de près d'une lieue. Autour des lacs on voit, sur plusieurs points, une espèce d'argile tendre, de couleur rouge, dont le mélange avec les particules entraînées par les pluies, forme, au fond des lagunes, un terrain fangeux. C'est sur cette superficie que le sel cristallisé se trouve par couches superposées, et dont l'épaisseur augmente de la circonférence vers le centre. Il y en a quelques-unes que leur dureté n'a pas permis de rompre, de sorte qu'on ne peut juger de leur épaisseur. Sur la surface du sel il y a tout au plus soixante-quinze centimètres d'eau. Le sel de cette saline est inépuisable; pour l'extraire, on en brise les couches avec des barres de fer.

D'après la description de Don Pablo Zizur, il me paraît évident que les terrains argileux rougeâtres des Pampas se continuent jusqu'aux Salinas, et que le tertiaire patagonien doit avoir ses limites au-delà de ce point.

Si maintenant je suis l'Itinéraire de Don Luis de la Cruz[1], à travers les Pampas d'Antico au Chili, jusqu'à la province de Santa-Fe, je reconnais, comme je l'ai marqué sur ma carte (n.° 1), que les limites où cessent les terrains sablonneux et où commencent les argiles des Pampas, sont entre le 66.e et le 67.e degré de longitude occidentale de Paris, vers le 35.e degré 30 minutes de latitude sud. C'est, en effet, par ce parallèle que la végétation change de forme, ce qu'a parfaitement observé le voyageur espagnol.

En partant du point dont je viens de parler, et fixé par l'Itinéraire de Don Luis de la Cruz, les limites de l'argile pampéenne plus au nord, me sont données par le lieu où le Rio Quinto et le Rio Segundo se perdent au milieu des sables, et coulent, sans aucun doute, sous les argiles.

Résumé de la géologie des Pampas proprement dites.

Le résumé du bassin des Pampas est que l'argile pampéenne en remplit tout le fond; qu'à Buenos-Ayres cette couche a montré, dans un puits percé en 1827, par l'ordre du gouverneur Rivadavia, une épaisseur de plus de trente mètres[2], et, au-dessous,

---

1. Ce voyage, exécuté en 1806 par Luis de la Cruz, renferme une description exacte de tous les terrains compris entre la partie sud du Chili et la province de Santa-Fe. Il fait donc parfaitement connaître la constitution géographique des Pampas. J'en possède l'original signé, légalisé, formant un volume in-folio assez volumineux. Il vient d'être imprimé à Buenos-Ayres, en espagnol, sur une copie, dans la *Coleccion de Documentos*, de M. d'Angelis.

2. Ce forage m'a donné non-seulement la puissance des couches d'argile pampéenne ou *tosca*, mais encore m'a prouvé qu'à Buenos-Ayres le tertiaire patagonien se trouvait au-dessous, comme on devait le supposer.

Géologie. les sables tertiaires patagoniens, où l'eau a paru avec abondance; ainsi l'argile pampéenne formerait, à elle seule, les Pampas proprement dites. Ses limites seraient, en partant de Buenos-Ayres et marchant au sud, les rives de la Plata et celles de l'océan, jusqu'au Rio Colorado. De ce point le cours du fleuve, puis une ligne qui partirait du Rio Colorado, passerait au sud des Salines (Itinéraire de Don Pablo Zizur) et irait rejoindre, au nord-ouest, le point bien marqué de l'Itinéraire de Don Luis de la Cruz. De ce dernier point il faudra prendre, comme limites vers l'ouest, le lieu où se perdent les *Rio Quinto* et *Segundo*. Ensuite les argiles pampéennes représentent, vers le nord, un long golfe jusqu'au 27.e degré de latitude sud, sur une grande largeur de la rive droite du Parana. Elles sont bornées, à l'est, par les coteaux de tertiaires guaranien et patagonien de la rive gauche de cette rivière, jusqu'à près du 32.e degré, où elles se montrent à l'extrémité méridionale de la province d'Entre-Rios. Ces mêmes argiles forment un second golfe sur les rives de l'Uruguay, couvrent la partie inférieure du cours du Rio Negro[1] et reparaissent sur la rive gauche de la Plata, près de las Vacas[2] et au-delà de la Colonia. Elles sont interrompues par un massif granitique, jusqu'à l'embouchure du Rio de Santa-Lucia[3], et montrent un troisième golfe dans la Banda oriental, sur les rivières de San-Jose et de Santa-Lucia.

L'argile pampéenne repose sur le grès tertiaire patagonien, sur tout son pourtour, au sud, à l'ouest et au nord; au nord-est, dans la république orientale de l'Uruguay, et tout autour des montagnes de Corrientes, du Tandil et de Tapalquen, elle vient se déposer immédiatement sur les roches granitiques.

L'argile pampéenne est à nu presque partout, sur la partie que je viens d'indiquer; pourtant elle supporte, aux environs de Buenos-Ayres, et de distance en distance vers le nord-ouest, jusqu'à San-Pedro, des bancs plus modernes de conchillas, contenant les espèces qui vivent de nos jours; et vers l'ouest et le sud-ouest, les monticules de sable, nommés medanos, d'un âge également postérieur au dépôt argileux des Pampas. J'ai déjà fait connaître mon opinion relativement aux bancs de conchillas[4]. Pour les medanos, je n'y vois que des alluvions provenant des grès tertiaires patagoniens, qui se sont déposés non loin des limites de ces couches, à la superficie des argiles pampéennes.

Le dépôt de l'argile pampéenne, tel que je viens d'en déterminer la circonscription, n'aurait pas moins de trente-huit degrés carrés de superficie ou 23,750 lieues carrées, de vingt-cinq au degré, ce qui passe tout ce qu'on connaissait en étendue, et prouve combien les faits géologiques ont eu de portée sur le territoire du nouveau monde.

1. C'est ce qui m'est prouvé par la correspondance de MM. Isabelle et Vilardebo, de Montevideo, et par la relation de M. Darwin (*loc. cit.*, p. 172).
2. Voyez p. 26.
3. Voyez p. 25.
4. Voyez p. 43.

CHAPITRE V.

Géologie de la Patagonie septentrionale.

Dans ce qui précède, j'ai donné la composition géologique de tous les terrains compris entre Buenos-Ayres et la Bahia Blanca, au 39.e degré de latitude sud. Les circonstances politiques m'ayant contraint à me rendre par mer de Buenos-Ayres en Patagonie, je n'ai pu reprendre mes observations géologiques que sur les rives du Rio Negro, au 41.e degré de latitude sud; mais, ayant séjourné huit mois en ce lieu, j'ai pu, d'un côté, pousser mes reconnaissances jusque près du 42.e degré de latitude méridionale, tandis que, vers le nord, je suis revenu jusqu'au 40.e degré; j'ai également remonté le cours du Rio Negro sur une assez grande longueur. Non-seulement j'ai, pendant ce séjour, réuni une suite assez nombreuse d'observations personnelles sur la géologie de la Patagonie, mais encore la multitude de renseignemens que j'ai obtenus sur les lieux, joints aux intéressans itinéraires de M. Darwin, me permettront de m'étendre bien au-delà des lieux visités par moi. Je comblerai ainsi, d'un côté, la lacune qui pourrait exister entre les dernières limites déjà décrites et les premiers points observés en Patagonie; et je suivrai, au loin, la circonscription des mêmes terrains dans toutes les directions. Pour procéder méthodiquement, je vais commencer par les régions les plus septentrionales et suivre en marchant vers le sud.

La baie de San-Blas est le point le plus septentrional que j'aie vu. Cette baie, à l'extrémité nord de laquelle vient déboucher le Rio Colorado, vers le 40.e degré de latitude sud, est encombrée d'un grand nombre de bancs de sables et d'îles. J'ai visité successivement les îles *Larga, de las Gamas, de los Chanchos,* et je me suis assuré que toutes sont entièrement formées d'atterrissemens modernes. Ordinairement le côté du large est bordé de dunes encore mobiles, et la rive intérieure est couverte de cailloux roulés, mélangés de gros graviers. Les habitans nomment *chinas* ces cailloux roulés, qui se montrent non-seulement sur toute la côte de l'extrémité sud de la baie, mais aussi sur toute la superficie du sol de la Patagonie. Presque tous se composent de roches porphyritiques très-variées et quelquefois de grès lustrés. Ils paraissent avoir été apportés des Andes, après les derniers dépôts marins, parce qu'ils couvrent le sol entier, sans appartenir aux couches sur lesquelles ils sont comme semés au hasard.

Au fond de la baie, dans un lieu nommé *Riacho del Ingles,* qui descend peut-être de la *Salina del Ingles* ou lac salé naturel, peu éloigné de ce point, je fus très-étonné de rencontrer, à près d'une lieue dans les terres et à un demi-mètre au-dessus du niveau des plus hautes marées des syzygies, et superposé au grès tertiaire, un banc immense, sablonneux, contenant, avec des cristaux de gypse, un très-grand nombre de coquilles de gastéropodes et d'acéphales, identiques à ceux qui vivent actuellement dans la baie. Ce qui me frappa surtout, ce fut de trouver toutes ces coquilles non pas

Géologie. roulées, comme celles de la côte, mais placées dans la position où elles ont vécu avec leurs deux valves réunies, et les gastéropodes dans leur position naturelle. Seulement toutes ces espèces, presque fossiles, sont entièrement décolorées et blanches; elles ont perdu leur lustre, et beaucoup ont la partie extérieure du test tout à fait décomposée.

Les coquilles que j'ai recueillies en ce lieu sont: *Volutella angulata*, d'Orb.[1]; *Scalaria elegans*, d'Orb.; *Natica limbata*, d'Orb.; *Olivancyllaria brasiliensis*, d'Orb.; *O. auricularia*, d'Orb.; *Voluta brasiliana*, Soland.; *V. tuberculata*, Wood; *Buccinanops cochlidium*, d'Orb.; *B. globulosum*, d'Orb.; *Nucula lanceolata*, Sow.; *N. puelcha*, d'Orb.; *Lucina patagonica*, d'Orb.; *Lutraria plicatula*, Lam.; *Cyprina patagonica*, d'Orb.

Minutieusement comparées avec leurs analogues vivans, toutes les espèces de ce banc ne me laissèrent, plus tard, aucun doute sur leur parfaite identité, non-seulement comme ensemble de faune, mais encore par la forme de chacune d'elles. Je me vis donc environné de toutes les espèces du pays, dans l'endroit même où elles vivaient, comme si la mer, par une cause fortuite, eût, tout d'un coup, abandonné ces lieux. Les marées dans ces latitudes, montent d'environ huit mètres; ces coquilles se rencontrent à près d'un demi-mètre au-dessus des plus hautes. Aujourd'hui elles vivent à une lieue de là, au-dessous des plus basses marées de vives eaux; on pourrait en conclure qu'elles sont sur ce banc élevées d'environ dix mètres au-dessus de leur niveau actuel.

La présence de ces fossiles prouve évidemment, sur ce point, un soulèvement fortuit de dix mètres au-dessus du niveau actuel des mers; soulèvement dont l'époque est bien certainement postérieure à l'apparition des faunes qui vivent en ce moment, et dès-lors appartient à notre époque[2]. En parcourant les plaines des environs, depuis ce point jusqu'à l'estancia de los Jabalis, je les trouvai partout couvertes de débris de coquilles marines des espèces aujourd'hui vivantes dans la baie. Leur grand nombre s'opposant à ce qu'elles fussent transportées, je les examinai avec plus d'attention. Je reconnus qu'elles formaient une ligne d'ancien rivage, à cinq à six mètres de hauteur au-dessus des bancs de coquilles en position, pouvant donner la mesure du soulèvement de cette partie, que je devais considérer comme très-récent et appartenant à l'époque actuelle et peut-être à l'âge des coquilles de Montevideo[3] et de San-Pedro.[4]

Près de l'embouchure du ruisseau, au niveau des plus basses marées, je rencontrai une couche de calcaire qui me parut tertiaire, et analogue à celle que je reconnus plus tard sur la côte, au lieu dit *Barrancas del norte* (falaises du nord). Du reste, tout le pourtour de la baie de San-Blas ne me montra que des alluvions ou des terrains d'atterrissement modernes, composés des cailloux porphyritiques roulés,

---

1. Voyez, pour ces espèces, la partie spéciale des *Mollusques* et la partie de *Paléontologie*.

2. C'est à cette époque que je pourrais rapporter les coquilles fossiles rencontrées par M. Darwin à la Bahia Blanca, et sur lesquelles je suis entré dans une discussion indispensable. (Voyez p. 49).

3. Voyez p. 23.

4. Voyez p. 43.

qui viennent former toute la presqu'île de los Jabalis. De ce point jusqu'à *Punta rasa* (pointe rase), le littoral de la mer, sur environ dix à douze lieues de longueur, est bordé de dunes de sable jaunâtre, composé de grains quartzeux. En dedans des dunes le sol s'élève en pente très-douce vers l'intérieur; la superficie en est couverte de sable fin et à gros grains, et de petits cailloux porphyritiques noirâtres et roulés, semblables à ceux de la côte. Nulle part je n'aperçus de terre végétale. Si l'on fait une excavation, comme je l'ai vu par plusieurs puits creusés près de la Laguna blanca, à sept lieues de la Bahia de San-Blas, sur la route du Rio Negro, on voit, après avoir traversé quelques centimètres de ce mélange superficiel de sable et de petits cailloux, une suite de grès tertiaires très-friables, dont on n'a pu trouver la fin. Lorsqu'on parvient à obtenir un peu d'eau dans ces puits, ce qui est difficile, elle est si salée que les bestiaux même ne peuvent en boire. M. Alfaro, qui a fait beaucoup de tentatives dans le but de fonder une ferme près de la Laguna blanca, n'a obtenu aucun résultat satisfaisant. Dans certains endroits la couche du dépôt superficiel manque; alors les grès eux-mêmes sont à nu sur d'assez grandes surfaces.

Géologie.

En suivant le littoral vers le sud, je vis, au lieu nommé *Punta piedra* (pointe de pierre), au-dessous des dunes, des amas considérables de galets roulés, de grès et de calcaire, amoncelés par la mer. Parmi ces galets je remarquai qu'il n'y avait que très-peu de débris de roches ignées, comme à la superficie du sol, mais que presque tous provenaient des couches tertiaires de la côte même. A la partie la plus avancée de la pointe, la marée basse découvre une grande surface de grès gris par couches horizontales sur la tranche, et analogues à celles que je remarquai dans la campagne, près de Laguna blanca.

De Punta piedra jusqu'aux falaises du nord (*Barrancas del norte*), c'est-à-dire à trois lieues au nord de l'embouchure du Rio Negro, le littoral est bordé de dunes mobiles, occupant jusqu'à une demi-lieue de largeur, surtout à *Punta rasa* (où elles ont leur plus grand développement). Aux Barrancas del norte, en dehors des dunes, on voit tout à coup paraître, au bord de la mer, une falaise élevée d'environ vingt mètres, offrant non-seulement une suite de couches à peu près horizontales, coupées perpendiculairement vers la mer, mais encore des bancs qui s'étendent au loin sous les eaux, lors des marées basses[1]. J'ai pris le plus exactement possible la composition géologique de cette falaise, et voici ce qui la constitue, en commençant par les couches les plus inférieures:

1.° A la partie inférieure, à marée basse, s'étend un calcaire marneux, souvent très-dur, à cassure conchoïde, et pénétré, en tous sens, de belles dendrites noires. Il est disséminé par petites plaques épaisses de trente à quarante millimètres, au sein d'une couche de marne grossière, dont la puissance est moindre de deux mètres. Ces plaques, qui ressemblent en tout aux pierres lithographiques, prennent le plus beau poli, et offrent alors l'aspect le plus agréable par les dendrites dont elles sont ornées.

1. Voyez pl. II, fig. 5.

Géologie. Souvent ces dendrites forment, au-dessus des plaques, comme des amas de cristaux peu prononcés. Pour reconnaître cette couche, je l'appellerai *calcaire dendritique.*

2.° Au-dessus de la marne on remarque une couche d'environ quatre mètres de puissance, composée de grès gris quartzeux, à ciment calcaire, mélangé de grains verts et de grains noirâtres. Cette couche, assez compacte, contient quelques ossemens de mammifères très-rares. Je l'appellerai *grès à ossemens.*

3.° Au-dessus du grès à ossemens existe une couche épaisse au plus d'un mètre; cette couche me paraît être une dépendance de la précédente. Elle est de même couleur, seulement plus compacte, et renferme un grand nombre de restes de poissons et des coquilles d'eau douce du genre *Unio* et *Chilina.* Les premières surtout abondent; elles sont pourvues de leurs deux valves, et rien n'annonce qu'elles aient été charriées. Je nommerai cette couche *grès à unio.* Les espèces que j'ai recueillies dans ce grès sont: l'*Unio diluvii,* d'Orb.[1]; *Chilina?* (indéterminable).

4.° Sur ces grès à unio reposent des *grès azurés* assez compactes, ayant une puissance de onze mètres. Je n'y ai remarqué aucune trace de corps organisés.

5.° Au-dessus des grès on trouve un calcaire compacte en plaques ou en rognons disséminés dans une argile très-grossière. Cette couche, d'un demi-mètre au plus de puissance, sera désignée, à l'avenir, sous le nom d'*argile calcaire.* Elle me paraît être une dépendance du grès gris.

6.° L'argile calcaire est recouverte encore par le grès gris ou bleu azuré, que j'appellerai *grès azuré.* Il est formé de grains de quartz assez fins et de débris de vieux porphyres noirs amphiboliques ou pyroxéniques[2]. Je n'y ai rencontré aucune trace de corps organisés. Il offre là seulement quatre mètres de hauteur, et, comme il est identique à celui que j'ai vu au-dessous du calcaire, je dois considérer le tout comme appartenant à la même couche.

Les falaises du nord, abandonnant brusquement le littoral, et se dirigeant à l'est, vers celles qui bordent la gauche du Rio Negro, je les laisserai momentanément, pour suivre la côte de la mer, afin d'avoir la continuité des couches vers le sud. Des falaises du nord les dunes recommencent jusqu'à l'embouchure du Rio Negro, sur environ trois lieues. Si l'on passe la rivière, on trouve encore, sur une lieue et demie de l'autre côté, un rivage composé soit de dunes basses, soit de galets roulés, appartenant en presque-totalité aux débris des falaises tertiaires de la côte du sud. On remarque surtout, dans ces galets, beaucoup de ces belles plaques de calcaire compacte, contenant partout des dendrites noires. Après avoir traversé ces dépôts modernes, constamment remués par la mer en furie, on arrive au pied des hautes falaises, appelées *Barrancas del sur* (falaises du sud), par opposition à celles du nord. Là règne, taillée presque perpendiculairement, une succession de couches qui paraissent être tout à fait horizontales sur la tranche, au pied desquelles vient battre

1. Voyez Paléontologie, pl. VII, fig. 12, 13. Il est très-curieux de rencontrer, dans ces fossiles, le genre *Chilina,* spécial, jusqu'à présent, aux régions méridionales de l'Amérique du sud.

2. C'est la détermination de M. Cordier. (Voyez le Rapport de l'Institut de 1834, pag. 27.)

la mer; aussi ne peut-on les étudier qu'à marée basse. J'y ai fait plusieurs voyages, et j'ai examiné, avec le soin le plus scrupuleux, la superposition des couches et les corps organisés qui s'y rencontrent. L'ensemble présente une puissance de plus de soixante-quinze mètres (voyez pl. II, fig. 5). Voici l'ordre des couches, en commençant par les parties inférieures :

1.° Lorsque la mer est très-basse, on voit à découvert une couche (fig. 5, couche *a*) épaisse de deux mètres, assez friable, composée d'un grès quartzeux, à ciment calcaire d'un vert pâle, contenant un grand nombre de fossiles bien conservés des genres *Pecten* et *Ostrea*, qui, pour la plupart, sont encore dans leur position naturelle et munis de leurs deux valves. Les espèces que j'ai recueillies sont : *Pecten patagoniensis*, d'Orb.; *Ostrea Ferrarisi*, d'Orb.[1] J'appellerai cette couche *grès marin.*[2]

2.° Au-dessus de ce grès, sur une épaisseur d'un mètre environ, est un grès très-dur, grisâtre (*b*), par couches horizontales, partout pénétré de dendrites noirâtres peu distinctes. Je n'y ai reconnu aucune trace de fossiles. Je désignerai cette couche sous le nom de *grès à dendrites.*

3.° Sur le grès se trouve le *calcaire dendritique* (*c*) déjà décrit à la Barranca del norte; seulement il se compose, en ce lieu, de deux couches bien distinctes, épaisses, chacune, d'un mètre environ. Ces couches sont formées : la plus supérieure, d'un calcaire marneux, ou mieux, d'une argile rosée; la seconde, de la même roche, mais blanche. Les deux couches renferment également des plaques de pierres lithographiques pénétrées de dendrites.

4.° Au-dessus, gît le *grès à ossemens* (*d*). Il a ici environ quatre mètres de puissance. Je remarquai quelques ossemens de mammifères; mais, malgré tous mes efforts, je ne pus en obtenir aucun fragment assez entier pour qu'il fût déterminable.

5.° Le *grès à unio* se montre avec la même épaisseur et les mêmes fossiles qu'à la Barranca del norte; seulement ici les coquilles sont plus rares, tandis que les débris de poissons y sont au contraire plus nombreux; on en trouve les arêtes soit disséminées, soit agglomérées dans le grès. Elles sont de couleur jaune ou noirâtre.

6.° Le *grès azuré* (*f*), sur une épaisseur de plus de vingt-quatre mètres, ne contient pas de traces de fossiles. Il n'est ici traversé d'aucun banc calcaire, ou, du moins, je n'y ai rien observé de semblable.

7.° Sur le *grès azuré* est une couche (*h*) épaisse de deux mètres, composée d'argile calcaire peu ferme, mélangé de grains de quartz à sa partie supérieure; vers le milieu elle renferme, encore en position, des huîtres d'une grande taille, dont les feuillets sont remplis de très-jolies dendrites noires. J'appellerai cette couche *calcaire ostréen.* Elle ne recèle que mon *Ostrea patagonica.*[3]

8.° Au-dessus des bancs de calcaire, sur une épaisseur de quatre mètres, reparaît le grès azuré (*f*), alors d'une couleur très-intense.

---

1. Voyez partie paléontologique, pl. VII, fig. 17, 18.
2. M. Darwin n'a pas vu cette couche; au moins n'en parle-t-il pas.
3. Voyez partie paléontologique, pl. VII, fig. 14, 15, 16.

Si je compare ces couches à celles de la Barranca del norte, je reconnaîtrai facilement qu'ici se montrent, de plus à découvert, à la partie inférieure, le *grès marin* et le *grès à dendrites;* à la partie supérieure, le *calcaire ostréen,* qui manquent à la Barranca del norte. Ainsi, avec la même composition, la Barranca del sur est seulement plus complète dans son ensemble. Si, de ce point, je suis la côte, qui se dirige alors à l'ouest, je vois les falaises continuer, sur une distance de douze lieues et demie ou d'un demi degré en longitude. Comme la mer en bat partout le pied, je n'ai pu les suivre qu'en dessus ou les longer étant embarqué. Elles présentent une uniformité parfaite, et paraissent prendre de la puissance à mesure qu'on s'avance vers l'ouest. Elles sont ensuite interrompues par une dépression du sol, qui vient former l'Ensenada de Ros. Cette dépression, qui peut avoir une lieue et demie de large, n'est pas due à l'affaissement des couches, mais bien à une dénudation; ce dont il est facile de s'assurer aux deux extrémités de la baie, où les couches conservent leur presqu'horizontalité, et montrent, par les parties découvertes, celles qui ont été enlevées. Au-delà de l'Ensenada de Ros les falaises reparaissent, mais avec plus de puissance encore, et viennent former une muraille de douze lieues et demie ou d'un demi-degré de longitude de longueur. Elles cessent de nouveau, et sont coupées par une vallée semblable à celle de l'Ensenada de Ros. Cette seconde vallée, qui forme une large baie vers la mer, se nomme *Ensenada del agua de los loros* (Anse de l'aiguade des perroquets); puis les falaises reprennent de nouveau et s'étendent jusqu'au Sac de San-Antonio.

Ces deux baies sont presque semblables. Elles présentent une espèce de cul-de-sac vers les terres et une large baie vers la mer; elles sont remplies de dunes de sable, les unes mouvantes vers la côte, les autres fixées vers l'intérieur. A leur partie occidentale s'amoncèlent des galets, les uns appartenant aux débris des roches calcaires ou des grès tertiaires des falaises; les autres composés, comme à la Bahia de San-Blas, de petits cailloux porphyritiques, semblables à ceux de la superficie du sol.

J'ai pu observer les falaises qui bornent ces baies à l'est et à l'ouest de l'Ensenada de Ros, à l'est de l'Agua de los loros; et j'en ai reconnu partout la parfaite identité. A l'ouest de l'Ensenada surtout j'en ai suivi le pied, à marée basse, sur environ deux ou trois lieues. Je les ai étudiées avec le plus grand soin, et voici le résultat de mes observations :

En cet endroit, elles ont au maximum, cent dix mètres de hauteur, depuis les couches à découvert par la marée basse jusqu'au sommet.

Je ne rencontrai pas le *grès marin.*

Le *grès à dendrites* s'étend en un banc puissant, de quatre mètres environ, dans la mer, où il constitue des écueils dangereux. Il ne contient aucun reste de fossiles.

Le *calcaire dendritique* y existe certainement, à en juger par les galets roulés qu'il laisse sur la côte; mais je ne l'ai vu nulle part à découvert.

Le *grès à ossemens* est très-développé. Je lui trouvai environ six mètres de puissance. Il me montra avec beaucoup d'ossemens, que je ne pus enlever, vu la

dureté de la roche, un beau tibia et une rotule placés l'un à côté de l'autre, dans leur position relative, ce qui annoncerait qu'ils auraient été déposés lorsque leurs ligamens les faisaient encore adhérer l'un à l'autre. Ce tibia n'a pas moins de trois cent trente-neuf millimètres de longueur; il est passé à l'état pierreux noirâtre. M. Laurillard, qui a bien voulu l'examiner, a cru pouvoir le rapporter à une espèce de rongeur, et nous lui avons provisoirement imposé le nom de *Megamys patagonensis.*[1] Je ne pus obtenir aucun des autres restes de mammifères que je rencontrai sur cette côte, ils étaient en partie usés par la mer.

Dans le banc qui devait contenir le *grès à unio,* je ne vis aucune trace de ces fossiles.

Le *grès azuré,* inférieur de plus de soixante-douze mètres de puissance, renferme, au milieu de sa hauteur, le banc de calcaire que j'ai déjà décrit à la Barranca del norte. Ce banc contenait alors les mêmes rognons qu'au premier lieu, où je l'ai observé. Dans cette masse énorme de grès azuré, plus ou moins bleu ou gris, je ne remarquai aucune trace de fossiles.

Le *calcaire ostréen* est, à l'Ensenada de Ros, divisé en trois couches bien distinctes: une première inférieure, épaisse de plus de trois mètres, composée de calcaire argileux jaunâtre, contenant du gypse; au milieu, dans une argile grise, un banc de près de deux mètres, composé d'huîtres (*Ostrea patagonica,* d'Orb.), de deux à trois cents millimètres de diamètre, toutes dans leur position naturelle et avec leurs deux valves réunies. Ces huîtres, quelquefois si nombreuses qu'elles sont en contact les unes avec les autres, paraissent, sans aucun doute, avoir vécu en place, et tout me donne la certitude qu'elles n'ont éprouvé aucun dérangement. Au-dessus du banc d'huîtres est une couche grise, mélangée de grès et de calcaire, où je n'ai pas vu de fossiles. Elle est épaisse de trois mètres.

Ces trois couches sont de nouveau recouvertes par le grès azuré, qui varie de puissance, suivant le plus ou moins de dénudation supérieure.

En comparant ces détails à ceux que j'ai donnés de la Barranca del sur, on voit qu'il y a identité parfaite de composition, et seulement plus de puissance relative des couches de grès azuré. On pourra, du reste, suivre cette concordance dans ma coupe est et ouest, donnée par la côte de la mer (pl. II, fig. 5), depuis la Barranca del norte jusqu'au sud de l'Ensenada de Ros.

Avant de parler des falaises du Rio Negro, je dois dire qu'en traversant l'intervalle compris entre ce fleuve et l'Ensenada de Ros, j'ai rencontré, sur les coteaux d'une dépression allongée du nord-est au sud-ouest, et analogue à celles de l'Ensenada de Ros et de l'Agua de los loros, quelques débris de fossiles tertiaires qui me parurent appartenir aux couches de grès azuré supérieures au calcaire ostréen. Ces fossiles, qui sont probablement dans cette couche, comme le calcaire ostréen lui-même, des dépendances du grès azuré, me frappèrent d'autant plus que j'y ai retrouvé des espèces absolument

1. Voyez partie paléontologique, pl. VIII, fig. 4 à 8.

Géologie. identiques à celles que j'avais recueillies à la Bajada, province d'Entre-Rios, également au-dessus des bancs d'huîtres[1]. En effet, je recueillis, en espèces identiques, les *Ostrea Alvarezii,* d'Orb.; *Venus Munsterii,* d'Orb., et *Arca Bonplandiana,* d'Orb., et aucune espèce distincte. Cette identité me fit d'autant plus de plaisir, qu'indépendamment de ce qu'elle me garantissait l'existence d'une disposition générale analogue dans les couches, elle me donnait la certitude de la contemporanéité d'époque.

Si, maintenant, je compare l'ensemble des falaises, depuis la Barranca del norte jusqu'à l'Ensenada del agua de los loros, je trouverai que les couches sont presqu'horizontales dans une longueur d'environ trente-trois lieues, puisqu'on rencontre, sur la ligne des marées, les mêmes couches à découvert; seulement les supérieures se relèvent à l'ouest. D'un autre côté, elles augmentent de puissance, à mesure qu'on s'avance de l'est à l'ouest.

Pour ne pas interrompre la suite de mes observations sur le littoral, j'ai passé devant l'embouchure du Rio Negro, sans parler des falaises qui bordent la rive gauche de cette rivière. Maintenant je vais, au contraire, remonter le Rio Negro. Sa rive droite, depuis son embouchure jusqu'à la première Angostura, c'est-à-dire l'espace d'environ trente-cinq lieues, est, sur trois lieues de largeur, formée de terrains d'alluvion; et les anciennes falaises sont, au-delà de ces alluvions, couvertes de végétation, ce qui en rend l'étude impossible. Heureusement qu'il n'en est pas ainsi des falaises de la rive gauche. J'ai dit[2] que, des Barrancas del norte, les falaises se dirigent à l'ouest jusqu'à trois lieues au-dessus de l'embouchure du Rio Negro, où elles viennent former la berge du fleuve. De ce point jusqu'à une grande distance dans l'intérieur, les falaises sont tantôt taillées à pic par les eaux, tantôt éloignées de quelques centaines de mètres de la rivière, et alors couvertes de végétation. On ne peut donc les suivre que par intervalles; pourtant j'en ai vu assez de parties pour me convaincre de l'identité des couches déjà décrites sur le littoral; mais je pourrais croire que ces couches se relèvent un peu plus que la pente des eaux du Rio Negro pour les plus inférieures, tandis qu'elles se dénudent près de la rivière, et ne laissent pas de falaises de plus de trente à quarante mètres de hauteur. Je vais passer en revue toutes les couches que j'y ai pu suivre.

Le *grès marin,* lorsque le Rio Negro est peu enflé, se montre à découvert à trois lieues au-dessus du Carmen, c'est-à-dire à dix lieues au-dessus de l'embouchure. Il se compose, pour les couches inférieures, de grès rougeâtres ferrugineux, très-friables. Il ne contient pas de fossiles. Au-dessus, dans ses parties moyennes, je rencontrai l'*Ostrea Ferrarisi,* alors un peu roulée, au sein du grès rougeâtre; mais, dans les couches supérieures, le grès, avec les mêmes fossiles, non dans leur position naturelle, prend, comme à la Barranca del sur, une teinte verdâtre, qui se continue jusqu'aux parties supérieures.

---

1. Voyez p. 38.
2. Voyez p. 56.

Le *grès à dendrites* se remarque surtout près des *Tres cerros* (les trois collines), à quelques lieues au-dessous du Rio Negro; il est alors moins dur.

Le *calcaire à dendrites*, avec ses deux séries de couches rosée et blanche, s'aperçoit aussi aux Tres cerros. C'est là même que j'ai recueilli les plus beaux échantillons qui sont déposés dans les galeries du Museum d'histoire naturelle.

Le *grès à ossemens* et le *grès à unio* ne se sont montrés bien distinctement nulle part, sans doute par suite du mélange des éboulemens des grès azurés qui leur sont supérieurs.

Le *grès azuré* se voit ensuite partout sur le cours du Rio Negro. Ce grès forme l'ensemble des falaises sur lesquelles sont bâtis le fort et le village du Carmen, et tous les accidens que je vais décrire lui appartiennent également. Près du village du Carmen, il forme des bancs très-durs, disséminés dans l'épaisseur des grès friables. Ces bancs ont presque toujours une teinte différente; ils perdent leur couleur azurée pour devenir plus ou moins gris ou jaunâtres. Ce sont des débris de ces bancs qui ont servi à bâtir le fort du Carmen ou de Patagones. Ils me présentèrent, sur plusieurs plaques, les traces évidentes de leur dépôt sous l'eau. Il n'est personne qui, se promenant sur des plages de sable, lorsque la mer vient de les abandonner pendant les basses marées, n'ait remarqué de légers sillons onduleux, souvent interrompus, laissés par les eaux. Eh bien! ces mêmes sillons, je les ai observés sur les plaques de grès du Carmen, et si bien tracés, qu'il était impossible de s'y méprendre.[1]

C'est comme accidens des grès azurés qu'on trouve au-dessus du Carmen des rognons de gypse, assez nombreux pour qu'on les ait employés à la construction des murailles et des plafonds des bâtimens du fort du Carmen. J'y rapporte également cette couche de grès noirâtre, mélangée d'argile, qui, à la Salina d'Andres Paz, c'est-à-dire à six lieues au-dessus du Carmen, m'a offert de très-nombreux et très-beaux cristaux de sulfate de chaux, les uns en aiguilles, longues quelquefois de deux cent cinquante millimètres et larges de quatre-vingts millimètres, avec leurs facettes des mieux conservées; les autres offrant des cristaux mâclés très-remarquables par leur grande pureté.[2]

Avant de me résumer pour l'ensemble des terrains de la Patagonie, je vais jeter un coup d'œil sur la forme extérieure du terrain et sur les accidens superficiels, qui tous dépendent évidemment de causes géologiques. Le sol de la Patagonie, du 40.e au 41.e degré de latitude sud, offre une plaine immense, légèrement inclinée au nord-est, sur laquelle les vallées du Rio Colorado et du Rio Negro viennent naturellement se dessiner dans la direction de la pente qu'elles sillonnent, depuis la Cordillère jusqu'à la mer.

---

1. On a parlé de traces de pluie fossile, marquée sur des plaques. Il n'est pas plus étonnant de trouver les traces des eaux ainsi conservées sur les grès. C'est, du reste, un fait qui me paraît plus général qu'on ne l'a pensé, puisque je l'ai retrouvé sur les grès portlandiens du Boulonnais, non loin de Boulogne; je l'ai fait remarquer à M. de Wegmann qui m'accompagnait dans cette course géologique.

2. Depuis mon envoi, M. Brongniart a, tous les ans, signalé ces cristaux à son cours.

Géologie. Tout ce que j'ai vu de ces terrains offre d'immenses plaines uniformes, dont rien ne vient varier l'horizon ; mais, si sur cette nappe stérile, il n'existe aucun point culminant, il y a beaucoup de dépressions, dues à des dénudations partielles. En relevant à la boussole la direction de toutes ces dépressions, je l'ai toujours trouvée dans le sens de la pente générale, c'est-à-dire soit nord-est et sud-ouest, soit est et ouest. Ces dépressions, toutes indiquées dans ma carte géologique n.° 1, sont :

1.° Celle du Potrero de San-Francesco, dirigée est et ouest et située à douze lieues au-dessus du Carmen;

2.° La dépression de l'Ensenada de Ros;

3.° La dépression que j'ai trouvée entre le Carmen et l'Ensenada de Ros;

4.° La Salina de Piedra, au nord du Carmen;

5.° La Salina d'Andres Paz, à six lieues au-dessus du Carmen;

6.° La Salina del Ingles, près de la Bahia de San-Blas;

7.° Le Puerto de San-Antonio, au fond du Sac du même nom.

On peut facilement expliquer le fait de la direction des dépressions par dénudation du sol de la Patagonie, coïncidant avec la pente générale du sol, par les courans qui ont dû sillonner le terrain, lors du soulèvement de la chaîne des Cordillères; courans qui, en même temps, ont déposé, à la superficie et surtout dans ces dépressions, beaucoup de cailloux porphyritiques, provenant évidemment des roches ignées qui forment la chaîne des Cordillères.[1]

De ces dépressions, celles qui ont eu une issue sont seulement remplies, à leur superficie, de quelques monticules de sable mouvant, transportés par les vents; mais, lorsqu'elles sont circonscrites, elles forment des salines naturelles plus ou moins étendues, telles que :

1.° La Salina de Piedras, dont la surface de sel a près de trois lieues de long, sur une lieue de large; la couche de sel cristallisé en est épaisse de dix à quinze centimètres.

2.° La Salina d'Andres Paz, dont le sel a une demi-lieue de surface, sur huit à dix centimètres d'épaisseur. Elle est à six lieues au-dessus du Carmen.

3.° La Salina del Ingles, de deux lieues de diamètre, située près de la Bahia de San-Blas.

4.° La Salina del Algarrobo, située à dix lieues au nord du Carmen. Le diamètre en est de deux lieues environ.

5.° La Salina del Colorado, située au sud du Rio Colorado.

6.° Les Salinas de la péninsule de San-Jose, les plus vastes et les plus nombreuses de toutes. Dans ces dernières on trouve, comme à la Salina d'Andres Paz, de beaux cristaux de sulfate de chaux.

7.° Une saline très-étendue, située à six lieues au sud du Carmen.

8.° Beaucoup de lieux moins riches en sel et que, dans le pays, on nomme salitrales; comme ceux de Punta Rasa, etc.

---

1. Ces mêmes cailloux sont charriés par le cours du Rio Negro. M. Cordier y voit des porphyres pétro-siliceux anciens, des grauwackes ou phyllades de la période phylladienne.

Ces salines, que j'ai pu étudier avec soin, ne sont point, comme on l'a cru en Europe, des mines de sel gemme; ce sont de véritables bassins remplis, au fond, de sel cristallisé. La description de ces salines, complètement identiques quant à leur figure, peut expliquer, en partie, la manière dont elles se sont formées. Toutes représentent, comme je l'ai dit, au milieu de plaines horizontales, une dépression ou dénudation des couches sur une profondeur de souvent quarante à soixante mètres au-dessous de la superficie du sol. Ces dépressions dessinent un bassin en pente douce, où la partie occupée par le sel a ordinairement le tiers au plus du diamètre, c'est-à-dire qu'il existe alors, tout autour, des pentes plus ou moins inclinées, convergeant vers le centre. Cette forme, le plus ordinairement oblongue dans le sens de la pente générale des terrains, depuis la Cordillère, me porte à adopter, pour leur formation, une hypothèse qui me paraît découler des faits. Je suppose d'abord qu'elles ont été creusées par des courans violens d'eau salée venant des Cordillères. Les formations les plus supérieures étant composées de terrains marins, partout éminemment imprégnés de sel, j'admets que le retrait subit des eaux y a laissé des eaux qui, n'ayant aucune issue, se sont trouvées retenues et ont formé des lacs d'eau salée bien circonscrits. Si ces lacs eussent été situés dans un pays humide ou moins sec que la Patagonie, au sein des Pampas, par exemple, ils seraient probablement restés sans cristallisation, comme ceux qu'on rencontre si fréquemment dans ces lieux; mais se trouvant, au contraire, dans une contrée où il pleut rarement, et dont la sécheresse est extrême, les eaux se seront promptement évaporées, en concentrant peu à peu, vers le fond, leurs parties salines; ou bien, s'augmentant journellement du lavage continuel des terres environnantes, par les pluies annuelles, elles ont enfin passé à l'état de cristallisation complète, qu'elles conserveront, sans doute, tant que l'atmosphère ne changera pas.[1]

Géologie.

Pour compléter mes observations sur le terrain tertiaire patagonien, je n'ai plus qu'à en fixer les limites. Mes fréquentes conversations avec le pilote Don Gorge, qui avait fait la reconnaissance de toute la côte vers le sud, me donnent la certitude que toute la péninsule de San-Jose, au-delà du 42.ᵉ degré de latitude sud, se compose des mêmes grès tertiaires qu'au sud du Rio Negro. Ce même pilote, ainsi que M. le capitaine Bibois, m'assurèrent qu'au port Valdes, situé sur la partie la plus avancée de la péninsule de San-Jose, ils avaient vu, à diverses reprises, un squelette presqu'entier de baleine, dont les os saillaient au milieu de la falaise. Ils rencontrèrent aussi des huîtres semblables à celles que j'ai trouvées dans les falaises du sud. Une expédition faite de Buenos-Ayres en 1829, dans le but d'obtenir de la glace, me rapporta un oursin et des huîtres[2] fossiles du port de San-Julian, situé au 49.ᵉ degré de latitude sud. La comparaison que j'en fis avec celles de Patagonie[3], m'a fait acquérir la certitude de leur parfaite identité.

1. Ces opinions sont publiées, dès 1838, dans la Partie historique de mon Voyage, t. II, p. 129.

2. Ces huîtres avaient été signalées depuis 1670, par le voyageur Narborough (Histoire des navigations aux Terres australes, t. II, p. 18).

3 Cette espèce est déposée depuis 1834 dans les collections du Muséum.

Géologie.

Si je cherche d'autres preuves, je les trouverai dans les observations de M. Darwin, qui a vu beaucoup de points de la côte sud de la Patagonie, sur l'Océan átlantique. Ce savant rencontra, au port Desiré, au port San-Julian, au Rio de Santa-Cruz et jusqu'au détroit de Magellan[1], les mêmes terrains tertiaires recouverts par des galets.

Les limites du terrain tertiaire, en remontant du littoral jusqu'aux Cordillères, me sont données par le voyage de Don Basilio Villarino, exécuté en 1782[2]. Cet observateur voit les falaises du Rio Negro de même composition jusque par le parallèle du 69.e degré 30 minutes de longitude occidentale de Paris, c'est-à-dire bien au-dessus de l'île de Choleechel. Les premiers changemens qu'il remarque sont des collines élevées, couvertes de sable blanc, de petites pierres et d'une poudre blanche qui s'éboule et s'enfonce sous les pieds. Ces collines ou petites montagnes, elles-mêmes souvent coupées à pic sur le bord de la rivière, sont également blanches. Il arrive à des terrains plus fermes jusqu'au confluent du Rio Diamentino ou au-dessus, et trouve des pierres blanches dures, propres à bâtir. Je questionnai les Indiens pour savoir quel pouvait être ce terrain blanc, et l'un d'eux, en me montrant des débris de ponce[3], que je venais de recueillir sur les rives du Rio Negro, où ils avaient été apportés par le courant supérieur, me dit que ces collines contenaient beaucoup de ces roches. D'après ces renseignemens je croirais que les montagnes blanches, observées par Villarino, ne sont que des conglomérats ponceux de cendres trachytiques, semblables à ceux que j'ai reconnus, plus tard, sur le versant occidental des Andes, près d'Arica, et sur une surface immense du plateau bolivien, près de la chaîne occidentale. Pour les roches blanches dures, peut-être appartiennent-elles à la formation crétacée, qu'on a rencontrée près du port Famine, au détroit de Magellan.

Résumé géologique de la partie septentrionale de la Patagonie.

Pour résumer mes observations sur le sol de la Patagonie, je dirai que je regarde tous les terrains tertiaires qui composent cette partie comme appartenant à une seule et même époque, le tertiaire patagonien, formé de dépôts marins, où sont néanmoins venus s'intercaler quelques restes organisés terrestres ou fluviatiles, charriés peut-être par des affluens. Ce terrain tertiaire, qui commence à paraître sous les argiles pampéennes, entre le 39.e et le 40.e degré de latitude sud, s'étend de là vers le sud, jusqu'au détroit de Magellan. Vers l'ouest, il s'approche beaucoup des derniers contre-forts des Andes, et forme, au nord, une large bande, qui suit, en dehors et au-dessous, les argiles pampéennes, sans doute jusqu'au-delà du 27.e degré de latitude sud.

---

1. Voyez *loc. cit.*, p. 193, 208, etc.

2. *Diario de la descubierta y reconocimiento del Rio Negro en la costa oriental patagonica.* Je possède l'original de ce voyage, signé par Villarino et légalisé par Viedma. Il a été imprimé sur une copie, dans la *Colecion de documentos* de M. d'Angelis.

3. Ces échantillons sont déposés au Muséum. La rigidité de leur tissu fait penser à M. Cordier qu'ils sont très-récens.

En Patagonie, je n'ai pas vu les couches inférieures au grès marin; pourtant, si je considère l'analogie de celui-ci avec le dépôt marin de la province d'Entre-Rios, je croirais qu'il doit s'appuyer sur des couches analogues à celles de Corrientes.

Le tertiaire patagonien, dans ces contrées, est partout à découvert; seulement, une fois déposé et consolidé, il a été évidemment sillonné de grands courans d'eau salée, venant de l'ouest; courans qui, non-seulement ont formé, dans le sol, de vastes dépressions, mais encore ont laissé partout, à la superficie des couches, un léger mélange de sable et de petits cailloux porphyritiques, provenant, sans doute, des roches qui composent la Cordillère. Ces traces de courans me paraissent bien postérieures au dépôt marin, et pourraient peut-être coïncider avec l'époque du grand dépôt de l'argile pampéenne. J'ai parlé encore d'autres dépôts marins contenant des coquilles analogues à celles qui vivent aujourd'hui; ceux-là, que j'ai rencontrés au fond de la Bahia de San-Blas, sont postérieurs à l'argile pampéenne; en effet, s'ils reposent immédiatement sur les grès, c'est qu'en cet endroit les argiles manquent.

Maintenant, si je compare les terrains tertiaires de la Patagonie à ceux de la province d'Entre-Rios (voyez pl. V), je trouverai que : 1.° tous deux ont, à la partie inférieure, des grès marins, avec des mollusques d'espèces éteintes; 2.° un peu au-dessus, dans l'un et dans l'autre, viennent des grès où l'on rencontre des ossemens de mammifères et des bois fossiles; 3.° cette couche supporte, au nord, des alternances de grès et d'argile remplie de gypse; au sud, des grès azurés; 4.° au nord et au sud, des couches contenant, au milieu d'une alternance de grès et de calcaire, l'*Ostrea patagonica* dans les assises moyennes, et au-dessus des agglomérats marins renfermant, des deux côtés, à neuf degrés ou deux cent vingt-cinq lieues de distance, trois espèces identiques, qui prouvent leur parfaite contemporanéité. Ces concordances démontrent jusqu'à l'évidence qu'il y a analogie non-seulement de puissance relative et de composition, mais encore de corps organisés, entre les couches du tertiaire marin de la Patagonie et celles de la province d'Entre-Rios; ce qui m'a déterminé à considérer le tout comme appartenant à une seule et même époque, que j'ai nommée *tertiaire patagonien*.

CHAPITRE VI.

Considérations générales sur le grand système tertiaire des Pampas.

§. 1.er *Circonscription.*

Un fait géologique des plus remarquable est, sans aucun doute, l'immense extension du système tertiaire du sud de l'Amérique méridionale. Quand on le compare aux petits bassins disséminés sur le sol européen, on est forcé d'admirer, au nouveau monde, la puissance des agents qui ont soulevé les Cordillères, dont la chaîne sillonne toute la longueur du continent, tandis que se déposaient ces couches uniformes prolongées du détroit de Magellan aux collines primitives de Chiquitos, et peut-être au bassin supérieur de l'Amazone. Ici tout s'est fait sur une grande échelle et la nature semble avoir proportionné l'étendue des dépressions aux reliefs qui les séparent.

Le bassin tertiaire des Pampas se termine et s'enfonce sous l'Océan atlantique, de l'embouchure de la Plata au détroit de Magellan ou du 34.e au 52.e degré de latitude sud. De ce dernier point ses limites, plus ou moins éloignées des Cordillères, sont encore peu certaines; mais tout ferait penser que le dépôt de cette époque occupe les plaines, jusqu'au pied même des derniers contre-forts de la chaîne. S'il en est ainsi, comme semble le prouver l'itinéraire de Luis de la Cruz[1], on peut croire que les terrains tertiaires forment, vers les Cordillères, deux golfes : l'un entre les sources du Rio Negro et la chaîne orientale voisine du Cerro Payen[2]; l'autre, beaucoup plus considérable, au nord de cette chaîne, jusqu'au massif des montagnes de San-Luis et de Cordova. Dans ce vaste golfe, le tertiaire paraît s'étendre jusqu'à Villa Vicencio[3], près de Mendoza. Il aurait alors atteint, sur ce point, le maximum de développement, n'ayant pas moins de trois cents lieues géographiques de largeur. Le massif de montagnes, dont l'extrémité sud forme

1. Ce voyageur a trouvé toutes les plaines uniformément composées.
2. Voyez la carte n.° 1. Cette montagne est placée d'après l'itinéraire de Luis de la Cruz.
3. M. Darwin a retrouvé, dans cet endroit, le tertiaire patagonien avec ses bois fossiles.

le cap de Cordova, s'étendant loin des Cordillères, rétrécit tout à coup le bassin tertiaire, dont les limites suivent, du sud au nord, le pied de ces mêmes montagnes de Cordova, de Tucuman et de Salta[1]. Peut-être de ce point devrais-je suivre le littoral du bassin jusqu'au-delà de Santa-Cruz de la Sierra[2], et le faire se joindre alors, au bassin géographique des affluens méridionaux de l'Amazone, puisque j'ai retrouvé des terrains tertiaires analogues dans la province de Moxos[3], jusqu'au 13.e degré; mais ce serait trop hazarder, puisque les plaines de Santa-Cruz, couvertes partout d'alluvions, ne m'ont permis de reconnaître le sol que sur un petit nombre de points. Pour le moment, je m'arrêterai aux collines primitives de la province de Chiquitos[4], où, vers le 17.e degré, j'ai rencontré les derniers dépôts tertiaires, analogues aux couches les plus inférieures de Corrientes; et je bornerai les limites septentrionales du bassin aux collines de gneiss de Chiquitos, vers le 17.e degré de latitude sud.

A l'est de la province de Chiquitos, le bassin tertiaire occupe probablement le golfe formé par les sources du Rio du Paraguay, jusqu'aux montagnes primitives ou de transition des *Parexis*, vers le nord, en y comprenant presque toute la province de Cuyaba. En revenant vers le sud, l'uniformité du territoire du Paraguay ferait penser que la composition en est analogue, d'un côté, à celle des terrains de Chiquitos, et, de l'autre, à celle des terrains de Corrientes, où j'ai pu la constater[5]. De Corrientes, le terrain tertiaire s'étend jusqu'aux roches d'origine ignée des Missions, et paraît remplir, plus à l'est, le bassin de l'Uruguay[6] et une grande partie de la Banda oriental, à l'ouest du Cerro Largo, jusqu'au confluent de l'Uruguay et du Parana. On n'en

1. Tout le pied de ces montagnes se compose de grès friables en couches horizontales. C'est au moins ce que nous apprend Don Pablo Soria, dans son *Informe del rio Bermejo*, ou Description de la navigation de cette rivière, depuis Salta jusqu'au Paraguay.

2. Au-delà de Santa-Cruz, vers le nord, j'ai vu les terrains tertiaires sur le cours du Rio Piray.

3. Le tertiaire guaranien s'est de nouveau montré à mes yeux dans les plaines à l'est de la province de Moxos, non loin de la Mission de San-Joaquin.

4. Principalement entre San-Miguel et San-Jose. Les salines naturelles situées au sud de ce dernier point indiqueraient, peut-être, la continuité des terrains marins de la Patagonie.

5. Voyez page 51, où j'ai décrit avec détails ce que j'ai observé sur cette dernière province.

6. M. Isabelle (*Voyage à Buenos-Ayres et à Porto Alegre*, p. 327 à 402) indique le terrain tertiaire depuis l'embouchure de l'Uruguay jusqu'à la Mission de San-Borja. Il l'a encore rencontré au *Rio Grande*, beaucoup plus à l'est. J'ai pu confronter les échantillons déposés au Muséum et je me suis positivement assuré de leur identité avec ceux des rives du Parana.

Géologie. voit plus ensuite que des lambeaux, reposant sur les roches granitiques de la rive gauche de la Plata.[1]

Circonscrit ainsi, le bassin tertiaire des Pampas offre une surface irrégulière, rétrécie vers le nord, du 17.e au 26.e ou 27.e degré, entre les derniers contre-forts des Cordillères, à l'ouest, et les montagnes du Brésil ou du Paraguay, à l'est. Très-élargi de ce point jusqu'à l'embouchure de la Plata, il y est encore limité par les Cordillères et par les montagnes primitives du Brésil ou de la Banda oriental. De là, n'étant plus borné à l'est, ses couches viennent se perdre sous les eaux de la mer; aussi, depuis le parallèle de la Plata jusqu'au détroit de Magellan, à mesure que la Cordillère s'abaisse vers le sud, la largeur des terrains tertiaires diminue et finit par former une sorte de langue de terre d'autant plus étroite qu'elle se rapproche davantage de l'extrémité méridionale du continent.

Les couches tertiaires des Pampas s'étendent donc du 17.e au 52.e degré de latitude sud, sur une longueur nord et sud de 35 degrés ou 875 lieues géographiques. Leur plus grande largeur, de l'est à l'ouest, est de 12 degrés ou 300 lieues, et leur superficie d'environ 206 degrés ou plus de 128,000 lieues carrées de surface. En résumé, le bassin tertiaire des Pampas serait plus de trois fois aussi grand que la France entière, représentant, à lui seul, une étendue plus vaste que la France, l'Espagne, le Portugal et l'Angleterre réunis.

§. 2. *Composition.*

En laissant momentanément de côté les différentes roches sur lesquelles reposent les couches tertiaires, dont je m'occuperai plus tard, le bassin tertiaire des Pampas, comme je le conçois, se compose de couches appartenant à trois époques différentes : 1.° l'une, inférieure, sans aucun reste de corps organisé, et que je désigne sous le nom de *Tertiaire guaranien;* 2.° une seconde, évidemment marine, renfermant des coquilles d'espèces éteintes et que j'appelle *Tertiaire patagonien;* 3.° une troisième, contenant seulement des squelettes de mammifères, et que je nomme *Argile pampéenne.* Il n'y a plus ensuite, sur l'argile pampéenne, que des couches de notre époque, dont je parlerai aux conclusions.

Je vais décrire séparément ces trois époques, sous le rapport de leur circonscription, de leur composition et des corps organisés qu'elles renferment.

1. Sur le cours du Rio Negro, sur les affluens du Rio de Santa-Lucia, près del Rosario, et aux environs de las Vacas. (Voyez la description de ces diverses localités.)

1. Tertiaire guaranien.

Les couches guaraniennes, que j'ai vues dans les falaises du Parana, au-dessus de la ville de Corrientes, jusqu'à la province des Missions[1], que j'ai également rencontrées au-dessous de cette ville jusqu'au Rio Corrientes, se continuent vers l'est jusqu'à l'Uruguay et bien au-delà, aux environs de San-Borja[2]. Il paraîtrait même qu'elles couvrent une grande partie des provinces des Missions actuellement portugaises et comprises dans la province de Rio Grande do sul[3], et le nord de la république orientale de l'Uruguay jusqu'au sud du Salto. Sur la rive droite de l'Uruguay ils forment une pointe, en obliquant au nord-nord-ouest, pour rejoindre les sources du Guayquiraro, à la frontière sud de Corrientes. Vers le nord, j'ai retrouvé ce tertiaire, au 17.e degré de latitude sud, dans la province de Chiquitos (Bolivia), ce qui me ferait croire que l'intervalle compris entre Corrientes et ce point, ou la plus grande partie du Paraguay, en serait composée. Il paraît aussi exister près des contre-forts des Cordillères, non loin de Salta; c'est au moins ce que porte à supposer l'itinéraire de Soria sur le Rio Vermejo[4], et l'on devrait s'attendre à le trouver même beaucoup plus au nord.

A Chiquitos, les couches inférieures reposent sur des collines de gneiss, dont elles nivellent les intervalles. Aux Missions, elles sont soulevées par des roches d'origine ignée. Vers le 30.e degré de latitude, elles disparaissent sous les tertiaires patagoniens.

Le tertiaire guaranien se compose ordinairement de trois couches concordantes :

1.° De *grès ferrugineux*, souvent remplis de rognons d'oxide rouge ou d'hydrate de fer géodique et de belles sardoines de diverses couleurs, à angles très-roulés. Ce grès forme, au-dessus de Corrientes, des masses caverneuses et dures. Il est beaucoup plus friable au-dessous de ce point, et offre quel-

---

1. Voyez mes descriptions et mes coupes du cours du Parana (pl. IV, fig. 1, 2) jusqu'aux Missions, p. 28.

2. Voyage de M. Isabelle à Buenos-Ayres et au port Alegre, p. 402.

3. Presque tout le cours de l'Uruguay, depuis le Salto Grande jusqu'à San-Borja, et sur le cours de l'Ibicuy (Voyage de M. Isabelle, p. 360 à 402). J'ai comparé les échantillons rapportés par cet observateur plein de zèle, et je me suis assuré de leur identité.

4. *Informe del Rio Bermejo* (relation manuscrite).

Géologie. ques couches intermédiaires d'argile. Je n'y ai rencontré aucune trace de fossiles[1]. Cette couche a environ cinquante mètres dans son plus grand développement.

2.° De *calcaire à fer hydraté,* espèce de calcaire argileux gris blanchâtre, rempli de rognons plus durs, souvent très-compactes, de cailloux de quartz et de beaucoup de grains arrondis de fer hydraté. Il ne renferme pas de traces de fossiles. Sa plus grande puissance est de quatre mètres environ.[2]

3.° D'*argile gypseuse grise,* remplie de nodules plus durs. Elle est de même nature que la couche précédente, mais ne contient plus de fer, cette substance y étant remplacée par un grand nombre de petits rognons de gypse, disséminés par couches dans l'argile. Je n'y ai pas vu de fossiles. Sa plus grande puissance est de quatre mètres.

Ces trois couches, d'une épaisseur variable, plongent légèrement à l'ouest des Missions, jusqu'à Corrientes. De cette ville, vers le sud, elles paraissent être presqu'horizontales, se relèvent peu à peu au-dessus de la pente du Parana, jusqu'au 30.e degré, où elles finissent par s'enfoncer au sud, sous le tertiaire patagonien.

2. Tertiaire patagonien.

J'ai étudié ses couches dans les coupes naturelles offertes par le cours du Parana, depuis la Esquina jusqu'à la Bajada, sur deux degrés de longueur. Ce tertiaire couvre la partie sud de la province d'Entre-Rios, présente un lambeau sur les rives de l'Uruguay, près de son embouchure, se montre assez développé au nord du Rio Negro, république de l'Uruguay, et sur les rives de l'Ibicuy (Brésil méridional).[3]

Recouvert partout par l'argile pampéenne, depuis l'embouchure de la Plata, le tertiaire patagonien ne reparaît plus qu'au 40.e degré de latitude sud, au-delà du Rio Colorado. J'en ai scruté les couches de la Bahia de San-Blas jusqu'au Saco de San-Antonio, sur près de deux degrés de longueur du littoral de l'Océan, où il forme des falaises perpendiculairement coupées vers la mer. Je les ai vues également sur près d'un degré, en remontant le Rio

1. Les terrains tertiaires que j'ai trouvés nivelant les collines de gneiss de Chiquitos, appartiennent à cette couche.

2. C'est cette couche ou du moins une analogue, que j'ai vue à l'est de la province de Moxos, au 13.e degré de latitude sud, près de la mission de San-Joaquin.

3. Les échantillons de bois fossiles et des grès qui les renferment, et que M. Isabelle a rapportés, le prouvent évidemment.

Negro. Plusieurs fossiles que je possède, ainsi que les investigations de M. Darwin[1], donnent la certitude que les mêmes couches se montrent, sans interruption, jusqu'au détroit de Magellan. Les voyages de Basilio Villarino et de Luis de la Cruz m'apprennent que ces terrains se montrent jusque près des derniers contre-forts des Cordillères, où M. Darwin les a trouvés non loin de Villa Vicencio, au nord de Mendoza[2]. Il est probable qu'ils se continuent au-delà, en suivant au nord, jusqu'à la province de Chiquitos. Geologie.

Le tertiaire patagonien repose, dans la province d'Entre-Rios, sur le tertiaire guaranien. Il en est ainsi à l'ouest de l'Uruguay, et c'est probablement ce qui a lieu sur beaucoup des points où je ne l'ai pas vu. Il est recouvert, au sud de la province d'Entre-Rios, à Buenos-Ayres, au Rio Colorado, frontière de la Patagonie, et partout à l'ouest des Pampas, par la grande formation d'argile pampéenne.[3]

Il se compose des couches suivantes, analogues au nord et au sud des Pampas, et que j'énumère en partant des plus inférieures:

1.° De *grès marins,* plus ou moins ferrugineux, verts ou rougeâtres, composés de grains quartzeux très-fins, et enveloppant soit des empreintes, soit le test bien conservé de coquilles marines, souvent dans leur position naturelle. Ces coquilles sont : *Pecten patagonensis* et *Ostrea Ferrarisi,* d'Orb.; des Vénus indéterminables, toutes espèces éteintes.

2.° Au sud, des grès gris et des calcaires blanchâtres, remplis de dendrites noires; au nord du grès ferrugineux très-dur, sans fossiles.

3.° Au-dessus, de *grès à ossemens,* formé, au sud, d'un grès gris, assez compacte; au nord, d'un grès friable rougeâtre, composé de grains quartzeux, et renfermant, avec des tronçons de bois fossiles, passés à l'état siliceux et appartenant à des conifères, un très-petit nombre d'ossemens de mammifères. Ces restes, appartenant à des animaux de races éteintes, sont les *Megamys patagonensis* et *Toxodon paranensis.* A la partie supérieure de ces couches se trouve, en Patagonie, un banc contenant, avec beaucoup de débris de poissons, des coquilles évidemment fluviatiles, et munies encore de leurs deux valves; c'est l'*Unio diluvii* et une *Chilina,* que je n'ai pu déterminer, mais qui, ainsi que l'unio, sont évidemment des espèces perdues.[4]

---

1. *Narrative, etc.,* p. 201.
2. *Ibidem,* p. 405.
3. Le forage d'un puits fait à Buenos-Ayres même démontre qu'il existe, en ce lieu, au-dessous de l'argile (voyez pl. II, fig. 6).
4. M. Darwin (*Proceedings* de la Société géologique de Londres, séance du 3 Mai 1837) dit que ces coquilles ont de l'analogie avec les coquilles vivantes. Les comparaisons ont prouvé le contraire.

Géologie.

4.° On voit ensuite, au nord, des alternances de grès rougeâtre et d'argile remplie de gypse; au sud, des grès azurés d'une grande puissance, le tout sans aucune trace de corps organisés.

5.° Au nord et au sud, une alternance d'argile et de grès, composée de grains quartzeux, réunis par du calcaire. Je trouve, dans ces couches, aux deux extrémités des Pampas, absolument les mêmes fossiles marins en très-grand nombre et dans leur position naturelle. C'est d'abord l'*Ostrea patagonica*, formant des bancs immenses composés de coquilles avec leurs deux valves, et, au-dessus, les espèces marines suivantes, toutes inconnues à l'état vivant, sur les côtes voisines, et évidemment perdues : *Ostrea Alvarezii, Ostrea Ferrarisi, Venus Munsterii, Arca Bonplandiana, Cardium platense, Pecten paranensis, Pecten Darwinianus.* Sur cette couche on rencontre encore des alternances de grès ou d'argile, contenant beaucoup de gypse.

Toutes ces couches, composant un ensemble bien complet et appartenant évidemment à une même époque, sont, pour ainsi dire, horizontales et parallèles entr'elles. Je les crois d'un âge postérieur aux tertiaires guaraniens, et bien antérieur aux argiles pampéennes.[1]

3. Argile pampéenne.

J'ai étudié cette argile à la Bajada (province d'Entre-Rios, à son point de contact avec les couches inférieures), à Santa-Fe et dans les falaises élevées des rives du Parana, jusqu'à Buenos-Ayres, ou sur près de cent lieues de longueur. Je l'ai vue encore aux environs de Buenos-Ayres, près de Canelon, et à las Vacas, dans la république orientale de l'Uruguay. Les limites en sont : la mer, de Buenos-Ayres au Rio Colorado; de là, une ligne d'abord un peu inclinée à l'ouest, qui va, du sud au nord, vers le point marqué[2] de l'Itinéraire de Luis de la Cruz, et de là, en suivant une ligne nord-nord-est, passant par les lieux où se perdent, dans les Pampas, les deux rivières dites *Rio Quinto* et *Rio Secundo*. L'argile pampéenne figure ensuite un golfe étroit, dirigé au nord près des rives du Parana. En revenant au sud, le cours de cette rivière sert de limites. De plus, l'argile pampéenne a formé plusieurs petits dépôts dans la vallée du Rio Negro (république

1. M. Darwin (*Narrative, etc.*, p. 201) regarde comme artificielles les limites entre les couches marines et l'argile, et les croit de la même époque. Aux considérations générales j'espère prouver le contraire.

2. Voyez la carte n.° 1.

de l'Uruguay) et sur les roches granitiques de la Bande orientale de la Plata. Géologie.

Cette couche, qui remplit le fond du bassin des Pampas, et compose exclusivement toutes les Pampas proprement dites, occupe une très-large surface arrondie vers le sud, surface qui n'aurait pas, à elle seule, moins de 38 degrés carrés ou 23,750 lieues carrées de superficie.

Les argiles pampéennes reposent immédiatement, au nord, au sud et à l'ouest, sur le tertiaire patagonien; à l'est, près des chaînes du Tandil et de la Ventana, ainsi que dans la Bande orientale, elles s'appuient sur les roches granitiques. Elles ne supportent aucun grand dépôt; seulement elles ont, à leur surface, des sables d'alluvion ou de petits bancs de coquilles fossiles identiques à celles qui vivent actuellement soit dans la mer, soit près de l'embouchure de la Plata.

L'argile pampéenne se compose d'une seule couche, où il serait même difficile de trouver une stratification marquée. Il y a bien, dans certains endroits, des parties plus ou moins dures, plus ou moins arénacées; mais ces parties, loin d'être séparées du reste par des lignes horizontales, qui se montrent toujours dans les couches lentement déposées au sein des eaux, forment une masse où l'on ne reconnaît que des zones peu distinctes, qu'on ne peut suivre long-temps, dans aucune des coupes naturelles des falaises. En un mot, on dirait, en examinant l'argile pampéenne, qu'elle s'est, en quelque sorte, déposée dans un laps de temps très-court, comme le résultat d'une grande commotion terrestre.

On n'a, jusqu'à présent, rencontré, dans les couches des Pampas, que des restes de mammifères à l'état tout à fait fossile. Ces mammifères, appartenant tous à des espèces éteintes, sont les suivans[1]:

ESPÈCES TROUVÉES DANS L'ARGILE PAMPÉENNE.	ESPÈCES DES CAVERNES DU BRÉSIL.
CARNASSIERS.	
Canis incertus, Nob., San-Nicolas (Buenos-Ayres).	*Canis.*
RONGEURS.	
Kerodon antiquum, Nob., San-Nicolas (Buenos-Ayres).	
Ctenomys bonariensis, Nob., San-Nicolas (Buenos-Ayres).	
Ctenomys priscus, Owen, Bahia blanca.	

1. A la partie paléontologique spéciale, je discuterai tout ce qui tient aux formes des espèces éteintes, comparées aux espèces actuellement vivantes sur le sol américain.

ESPÈCES TROUVÉES DANS L'ARGILE PAMPÉENNE.	ESPÈCES DES CAVERNES DU BRÉSIL.
ÉDENTÉS.	
Mylodon Darwinii, Owen, sous-genre de Megatherium, Bahia blanca (39° sud).	
Scelidotherium leptocephalum, Owen, Bahia blanca.	
Orycteropus, Owen, Bahia blanca.	
Megalonyx, Bahia blanca.	*Megalonyx.*
Megatherium Cuvieri, Bahia blanca.	*Megatherium.*
Holophorus euphractus, Owen, Bahia blanca.	*Holophorus euphractus.*
PACHYDERMES.	
Toxodon platensis, Owen, Rio Negro (Banda oriental). Bahia blanca (39° sud).	
Glossotherium, Owen, Rio Negro (Banda oriental).	
Mastodon angustidens, Cuvier, Santa-Fe (32° sud).	*Mastodon.*
Equus, Bahia blanca (39° sud). Bajada (32° sud).	*Equus neogæus.*

§. 3. *Résultats généraux et conclusions.*

Avant de remonter aux terrains tertiaires des Pampas, il est indispensable d'examiner rapidement les différentes époques qui en ont précédé le dépôt sur le sol de l'Amérique méridionale, en comparant ces époques à ce que l'on a l'habitude d'y trouver d'analogue en Europe. Laissant momentanément de côté toutes les roches d'origine ignée, dont l'âge est plus ou moins problématique, je ne m'arrêterai qu'aux roches dont la superposition a fait postérieurement connaître l'âge relatif.

Les gneiss et les autres roches stratifiées de la même période couvrent la plus grande partie de la province de Chiquitos, où elles forment un massif considérable, tout à fait indépendant des Cordillères et des montagnes du Brésil. Leurs inégalités y sont nivelées horizontalement par les couches inférieures du tertiaire des Pampas. Ces mêmes roches montrent encore à nu un second massif aussi indépendant, à l'extrémité sud des montagnes brésiliennes, dans la Banda oriental; elles supportent alors les dépôts les plus récents de l'époque tertiaire. Il en est absolument de même des collines constituant, au sein des Pampas, des îlots, telles que la Sierra del Tandil, la Sierra de la Ventana, et les autres mamelons qui s'y rattachent. Toutes ces roches de gneiss et les roches granitiques dont elles sont presque partout accompagnées, me paraissent avoir formé trois groupes distincts, celui de

Chiquitos, celui de la Banda oriental et celui des Pampas, tous indépendans des autres, bien plus grands et sans doute contemporains, qui représentaient, peut-être, au Brésil, les premiers points sortis des eaux sur le continent américain. Géologie.

Les roches siluriennes, à l'égard desquelles j'aurai beaucoup à dire, en traitant de la Bolivia, sont on ne peut plus développées sur la chaîne orientale et sur tout le versant des Cordillères boliviennes, jusqu'à ses derniers contre-forts, vers les plaines du centre du continent américain. Elles sont généralement très-disloquées et presque partout recouvertes par les roches carbonifères. Je les ai retrouvées à l'est de la province de Chiquitos (Bolivia), où le tertiaire guaranien, étranger aux pentes des Cordillères, vient, comme pour les gneiss, combler les grandes vallées qu'elles ont formées dans leur dérangement.

D'après ce que je viens de dire, les terrains carbonifères accompagnent presque partout les terrains siluriens, sur le massif oriental des Cordillères de Cochabamba. Ils forment également des chaînes à l'est de la province de Chiquitos; et, là, le terrain tertiaire est venu en niveler les vallées. Aux contre-forts des Cordillères, près de Santa-Cruz de la Sierra (Bolivia), les couches tertiaires presqu'horizontales semblent encore s'appuyer sur des roches carbonifères disloquées, comme si elles n'avaient en rien souffert de leur dislocation, évidemment antérieure à leur dépôt.

Les roches des époques carbonifère et silurienne forment donc un massif énorme, à l'est de la Cordillère proprement dite. Elles se développent à l'est de la province de Chiquitos, et paraissent, en traversant tout le Brésil, offrir une surface immense de là jusqu'à la province de Minas Geraes[1]. Ne pourrait-on pas se demander, si ces différens points, qui ne recouvrent aucune couche d'âge plus moderne, n'ont pas été soulevés à la même époque, puisque les roches granitiques paraissent avoir été partout la matière soulevante?

Je n'ai vu nulle part en Amérique de trace du muschelkalk.

La formation jurassique ne s'est, non plus, montrée nulle part[2]; fait très-extraordinaire, lorsqu'on se reporte au sol européen, où ces terrains ont tant d'extension.

Pour les terrains crétacés, ils sont loin d'être inconnus au sol américain;

1. Voyez l'intéressant Mémoire de M. Clausen, relatif à cette localité, Bulletins de l'académie de Bruxelles, t. VIII.

2. Il est, en effet, très-remarquable que le terrain jurassique ne se soit jusqu'ici trouvé nulle part en Amérique.

M. Élie de Beaumont, d'après une lettre de M. Gay[1], les a eités le premier dans les Cordillères du Chili. M. de Bueh les a signalés sur le plateau de Bogota[2], et les intéressantes eolleetions de fossiles recueillies par M. Boussingault, dans les mêmes lieux et sur une grande surfaee de la Colombie, m'ont conduit à des résultats semblables. J'ai même pu déterminer, dans la formation erétaeée, l'étage auquel appartiennent ees fossiles, que je regarde comme contemporains du terrain néocomien de notre France[3]. M. Le Guilloux[4] a reneontré des couehes erétaeées à l'extrémité du eontinent américain, aux bords du détroit de Magellan, où elles supportent des terrains tertiaires. Peut-être doit-on eneore rapporter à la même époque les roehes de la Sierra de la Tinta[5], sur lesquelles s'appuient les argiles pampéennes; eelles qui ont été vues dans les Cordillères du Chili, près de Mendoza, par M. Darwin[6], et eelles qu'a déeouvertes Luis de la Cruz[7], beaueoup plus au sud, près d'Antueo, dans la Cordillère même, entre Tilqui et Auquineo. C'est aussi à eette époque que M. Dufrenoy rapporte les terrains observés près de Coquimbo, par M. Ignacio Domeyko. Quoi qu'il en soit, à l'exeeption de la Colombie et des Cordillères, où les terrains erétacés sont très-développés, ils ne semblent avoir laissé ailleurs que des lambeaux peu étendus.

Il paraîtrait résulter de tous ees faits que, loin de s'être déposé dans des bassins déjà bien traeés par les couehes antérieures, eomme on le voit, par exemple, aux environs de Paris, où la formation tertiaire repose sur la craie blanehe, le terrain tertiaire aurait suecédé aux époques eonvulsives qui ont aneiennement disloqué le sol amérieain, et serait, après une longue suite de erises, venu niveler les nombreuses inégalités du sol. C'est au moins ce que je erois voir aux parties septentrionales et orientales du bassin, où le massif est des Cordillères de Cochabamba, les eollines de gneiss de Chiquitos, ainsi que les eollines granitiques de la Banda oriental et des Pampas, n'ont évidemment en rien dérangé la disposition presqu'horizontale des terrains tertiaires des Pampas, qui, dans toutes ces parties, sont venus, au contraire, en combler les inégalités, en y formant cette vaste surfaee unie que

1. Voyez Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. VI, p. 916, Janvier, Juin 1828.
2. Pétrifications du voyage de M. de Humboldt, par M. Léopold de Buch, 1839.
3. Je publie, en ce moment, un travail spécial sur ces fossiles.
4. Ces échantillons sont déposés au Muséum. Ils consistent en Ancyloceras ou Hamites, etc.
5. Voyez p. 47 ce que j'ai dit de ces roches.
6. *Narrative*, p. 405.
7. *Colecion de Documentos*, t. I.er, p. 77.

j'ai décrite; ainsi, à l'est et au nord, toutes les grandes dislocations auraient précédé le dépôt tertiaire. Géologie

Si pourtant je cherche au sein de ce vaste dépôt, quels dérangemens il a pu éprouver, j'en trouverai un grand nombre de preuves; mais ces dérangemens ont eu lieu à plusieurs époques différentes; et ces époques semblent d'autant plus multipliées et plus rapprochées de nous, qu'on s'avance davantage vers les régions méridionales. Pour mieux faire comprendre la manière dont je m'explique tous les faits géologiques relatifs aux Pampas, je vais suivre, selon l'ordre chronologique que je crois pouvoir leur assigner, les âges des dépôts et les dérangemens qu'ils ont dû successivement éprouver.

En se reportant à l'époque du tertiaire guaranien, on le voit, après les grandes dislocations du nord et de l'est, se déposer en couches horizontales, qui paraissent avoir nivelé les accidens du sol. N'ayant jamais rencontré de corps organisés dans les roches de cette époque, il m'est impossible de pousser plus loin mes recherches à leur sujet. Je n'y verrai donc qu'un dépôt de transition d'époque qui, dans le système tertiaire, antérieur à l'arrivée des animaux marins, se serait composé des débris des couches plus anciennes, disséminées à la surface du bassin.

Bientôt la mer tertiaire, plus tranquille, s'est peuplée de mollusques peu variés en espèces, mais très-multipliés en individus[1]. En quelques endroits, ces mollusques ont habité les lieux qui les recèlent encore; d'autres fois, ils semblent avoir été le jouet des courans.

Il est certain qu'à cette époque il existait des continens au pourtour de cette mer tertiaire. Les troncs silicifiés de conifères et les ossemens de grands mammifères de la côte de Feliciano sur le bord du Parana[2], ainsi que les ossemens de megamys et les coquilles d'eau douce des falaises de la Patagonie[3], en sont la preuve irrécusable. S'il m'était permis de pousser plus loin mes suppositions, d'après les faits que j'ai observés, je dirais que ces continens occupaient des points peu éloignés des lieux où j'ai trouvé ces fossiles, et qu'ils étaient distincts. Voici, du reste, les argumens sur lesquels j'appuyerais mon hypothèse.

En comparant sous le rapport de leur composition les grès patagoniens

---

1. Ceux que j'ai trouvés à la partie inférieure du tertiaire patagonien, au pied des falaises d'Entre-Rios (voyez p. 37), et que j'ai recueillis en Patagonie (Voyez p. 57).

2. Voyez p. 36, le *Toxodon paranensis*. M. Darwin a rencontré les mêmes troncs d'arbres près de Mendoza, sur des couches fortement soulevées des contre-forts orientaux de la Cordillère du Chili.

3. Voyez, p. 59, le *Megamys patagonensis*.

Géologie. de la province d'Entre-Rios à ceux de la côte de Patagonie, on reconnaît que, tout en appartenant à une seule et même époque zoologique, tout en s'étant déposés, en même temps, dans la même mer, ces grès ne se composent pas moins d'élémens tout différens, qui pourraient faire croire à des origines distinctes. Les grès de la province d'Entre-Rios sont simplement quartzeux et colorés par des oxides de fer. Après avoir vu les grès qui constituent les immenses systèmes silurien et carbonifère du massif oriental des Cordillères boliviennes et les collines au sud et à l'est de Chiquitos, on devrait penser que le grès tertiaire provient de leur décomposition et de leur remaniement. Le grès tertiaire de Patagonie se forme de grains de quartz et de débris évidens de vieux porphyre noir, amphibolique ou pyroxénique[1], d'un aspect bien distinct de ceux d'Entre-Rios, et dont aucune trace ne se retrouve au nord; ce qui me porterait à supposer qu'à cette époque il y avait, hors des eaux, vers le nord et le nord-est, un continent ou des roches porphyritiques, et un autre de grès, non loin du 41.e degré de latitude sud.

D'autres faits péremptoires appuient ma supposition. La composition des couches annonce, à n'en pas douter, des provenances d'élémens composans différentes. On doit donc supposer que les courans qui charriaient du nord au sud, dans cette mer tertiaire, les sables de la province d'Entre-Rios, ne s'étendaient pas jusqu'au 41.e degré de latitude sud. D'un autre côté, les ossemens de mammifères et les coquilles fluviatiles que j'ai recueillis en Patagonie, dénotent des continens voisins de la mer, et même si voisins que ces ossemens y arrivaient encore avec leurs ligamens, ce que prouvent la rotule que j'ai trouvée dans sa position relative avec le tibia auquel elle appartenait[2] et les unios pourvus de leurs deux valves qui y sont déposés; circonstances qu'on ne rencontre aujourd'hui qu'aux environs des embouchures de rivière. Il résulterait de ces faits qu'il existait, à l'époque des tertiaires marins, deux continens distincts : l'un au nord ou au nord-est du bassin tertiaire; l'autre peut-être, à l'ouest ou au sud-ouest.

A ces produits des affluens terrestres a succédé, dans le bassin tertiaire, une série de dépôts de grès toujours analogues vers le sud, et composés, au nord, d'argile ne contenant aucun fossile, tout en présentant, comme je l'ai vu au Carmen, en Patagonie, des traces manifestes d'un dépôt purement aqueux[3]. Ces changemens dans la nature des matières

1. Cette détermination est faite par M. Cordier.

2. Voyez p. 59.

3. Voyez p. 61.

déposées en annoncent évidemment un dans la forme des continens environnans, ou tout au moins dans la direction des courans d'eau douce qui venaient y aboutir, ceux-ci n'ayant plus rien apporté au sud ni au nord, dans la mer tertiaire. Géologie.

Bientôt, à cette époque d'intermittence, en succède une autre, où l'on ne voit plus de traces d'affluens fluviatiles. Les mers tertiaires se peuplent de nouveau, sur toute leur surface, de mollusques très-nombreux, présentant une seule espèce d'huître, dont les bancs occupent, dans la province d'Entre-Rios, comme sur toute la côte de Patagonie, un horizon très-marqué où ces coquilles vivaient en société, et n'ont éprouvé aucun dérangement, puisqu'on les trouve partout dans leur position naturelle et pourvues de leurs deux valves. Si j'en juge par analogie, je pourrai croire que le bassin était alors peu profond, et que les eaux ne s'élevaient pas à plus de dix mètres au-dessus de ces bancs.

Des causes plus ou moins éloignées ayant agi de nouveau sur les mers tertiaires, des dépôts assez épais sont venus tout à coup recouvrir les bancs d'huîtres et les anéantir sur toute la surface où elles vivaient[1], parce qu'elles n'avaient aucun moyen de s'élever au-dessus des matières qui les étouffaient. De nouvelles couches de grès se sont ensuite déposées, et avec elles a paru une série d'êtres marins jusqu'alors inconnue; série plus variée dans sa forme et surtout beaucoup plus nombreuse que celles qui l'avaient précédée. Ces mollusques couvrirent, à ce qu'il paraît, tout le bassin, depuis la Patagonie jusqu'à la province d'Entre-Rios, se composant, dans cet immense intervalle, de la même faune marine, bien différente de celle qui existe aujourd'hui sur le littoral de l'Océan atlantique et qui ne contient aucun analogue actuellement vivant. Après l'époque où vivaient ces coquilles marines, il n'y a plus eu, à la surface des terrains tertiaires, que des dépôts de peu d'importance, ne renfermant aucune trace de corps organisés.

Par la nature de ces couches presqu'horizontales, quoique toujours composées, au nord, de grès quartzeux et, au sud, de débris porphyritiques, qui

1. J'ai remarqué, sur nos côtes, que chaque fois que, par un coup de vent ou telle autre cause fortuite, des dépôts vaseux venaient couvrir des bancs d'huîtres ou telles autres coquilles fixes, elles périssaient immédiatement. J'en ai pu juger par les effets contraires. A Noirmoutiers, par exemple, près du Rocher de Cob, après un fort vent de nord qui avait balayé la côte, on vit paraître, sous une couche de boue, un banc d'huîtres, détruit (au dire des habitans) depuis une dizaine d'années, par l'envahissement des parties vaseuses de la baie. C'est à cette cause que j'attribue l'extinction d'une partie ou de la totalité de la faune locale, dans un lieu uniforme.

Géologie. prouvent une différence de provenances dans les élémens, depuis les couches inférieures jusqu'aux plus supérieures, le tertiaire patagonien ne paraît pas avoir éprouvé de déplacement pendant que s'en opérait le dépôt; au moins n'en ai-je vu aucune trace, toutes les couches étant parallèles. Je crois, en conséquence, que tous les changemens qui ont modifié l'horizontalité des dépôts marins des Pampas, sont postérieurs à la fin de cette période tertiaire, que je regarde comme devant être assez ancienne, puisqu'elle ne contient que des coquilles d'espèces éteintes. Le tertiaire marin des Pampas ne serait donc pas, pour moi, du même âge que l'argile pampéenne; mais, ainsi que je vais m'efforcer de le prouver par des faits, ces deux dépôts appartiendraient à deux ordres de choses bien différens.

Les premiers changemens qui se sont opérés à la surface des terrains tertiaires marins me semblent postérieurs à leur dépôt complet, tout en étant antérieurs à l'argile pampéenne. Je veux parler du soulèvement partiel des provinces de Corrientes et d'Entre-Rios, dont le résultat fut cette immense faille que j'ai reconnue sur le cours du Parana, depuis Corrientes jusqu'à la Bajada[1], faille qui n'a pas moins de cinq degrés ou cent vingt-cinq lieues de longueur. Si ce soulèvement, qui provient des porphyres amygdalaires[2] des Missions, n'était pas antérieur aux grandes causes qui ont amené le dépôt de l'argile pampéenne, les couches des terrains guaranien et patagonien de ce massif seraient recouvertes, en stratification concordante, par l'argile, tandis qu'au contraire toute la partie soulevée n'en montre aucune trace, et que l'argile, à son niveau ordinaire au sein des Pampas, s'appuie, en stratification discordante, à l'extrémité sud de la faille, sur les couches inclinées du tertiaire patagonien[3]. Du reste, la présence de l'argile pampéenne à l'ouest du Parana, après sa jonction au Paraguay, prouve évidemment que ces mêmes argiles venaient, en se déposant, se heurter contre les falaises déjà existantes de la rive orientale de la faille du fleuve. D'après ces faits, il me serait démontré que les roches ignées des Missions ont fait irruption et soulevé le massif des provinces de Corrientes et d'Entre-Rios, entre les derniers dépôts marins et l'époque des argiles pampéennes.

---

1. Voyez p. 40 et les coupes n.os 2, 3, 4, pl. II.
2. Ces roches, de couleur violette ou grise, remplies de cavités irrégulières, tapissées de terre verte, ont été considérées par M. Cordier comme des vackes congénères des mimosites.
3. Voyez pl. IV, fig. 2, et carte n.° 1.

J'arrive enfin à l'argile pampéenne elle-même. C'est peut-être, sous le point de vue d'où je l'envisage, l'un des plus beaux faits géologiques connus, et celui qui mérite le plus de développement. Géologie.

Reportons-nous, un instant, à la fin de l'époque tertiaire. Supposons que, depuis long-temps, les mers sont circonscrites, et que les continens voisins sont peuplés de grands mammifères, qui, au milieu d'une végétation abondante, sous une température plus élevée qu'elle ne l'est aujourd'hui, couvrent de riches campagnes. Supposons encore ou plutôt admettons, comme un fait prouvé, que cette époque, très-voisine de la nôtre, est néanmoins de beaucoup antérieure à notre création, puisqu'elle ne présente que des animaux de races entièrement distinctes de celles qui couvrent maintenant le sol américain. Faisons, ensuite, succéder tout à coup, au repos complet de la nature, une de ces grandes catastrophes du globe, comme, par exemple, le soulèvement des Cordillères, et nous aurons, pour résultat immédiat, l'anéantissement de tous les êtres sur cette partie du monde, le grand dépôt argileux des Pampas.

Je vais d'abord étendre cette hypothèse et développer tous les faits qui, paraissant s'y rattacher, me portent à croire que les choses se sont passées ainsi.

J'admets avec les géologues[1] que le retrait des matières composant le globe terrestre est venu, par suite de leur refroidissement, déterminer, d'un côté, un grand affaissement, pour remplir le vide intérieur de l'écorce consolidée, tandis que, pressée de l'autre et poussée avec violence, par l'affaissement même, vers les grandes fissures qui en résultèrent, la matière ignée a fait naître, du nord au sud, cette chaîne immense qui sillonne tout le continent américain. Si je cherche à comparer ce grand soulèvement des Andes aux faits géologiques que j'ai observés dans les Pampas, j'arriverai à me convaincre que l'époque de ce grand mouvement coïncide avec toutes les circonstances locales, avec tous les autres faits géologiques, et donnerait celle du relief des Cordillères. Il est impossible, en effet, qu'un changement semblable se soit opéré dans la forme du globe, sans amener presqu'instantanément, de grandes perturbations sur toute sa surface. En Amérique, si je cherche à m'en rendre compte d'une manière satisfaisante en scrutant les faits, je pourrai croire que ce déplacement de matière en a dû causer, au même instant, un mouvement subit des eaux de la mer, qui,

1. C'est l'opinion de M. Élie de Beaumont. M. Rozet l'a publiée dans un mémoire sur l'Auvergne.

Géologie. mues et balancées avec force[1], ont aussi dû, tout à la fois, envahir les continens, entraîner et anéantir les mastodontes qui peuplaient les régions orientales de la Cordillère bolivienne, les mégathériums, les mégalonyx, et cette multitude d'animaux qu'on découvre chaque jour dans les cavernes et dans les fentes des montagnes du Brésil, puisque toutes ces espèces diffèrent de celles qui les ont, plus tard, remplacées. C'est peut-être alors que, mélangés avec les parties terreuses, violemment enlevées aux continens, les animaux se sont tumultueusement déposés dans les parties les plus profondes du vaste bassin tertiaire des Pampas, en y formant l'immense dépôt de l'argile pampéenne. Voici la série des idées qui, s'appuyant sur mes observations, m'amènerait à ce rapprochement:

1.° Il est évident que les animaux fossiles des Pampas sont contemporains des animaux rencontrés dans les cavernes et dans les fentes des rochers du Brésil, puisque beaucoup d'espèces, comme les mégathériums, sont absolument identiques. Tous ces animaux appartenant à la même faune, et cette faune ayant été entièrement anéantie avant la création de la zoologie actuelle, on pourrait croire qu'il y a eu alors une seule et même cause de destruction pour tous les animaux terrestres du continent américain, et que cette cause se trouve dans les grandes perturbations apportées à la surface du sol, à l'instant du soulèvement des Cordillères. S'il n'en était pas ainsi, il serait difficile de concevoir et de se rendre compte de ces deux faits importans: d'un côté, l'anéantissement fortuit et simultané des grands animaux terrestres qui peuplaient les continens américains; de l'autre, cet amas immense de l'argile pampéenne.[2]

2.° Je suppose que cette destruction a pour cause l'envahissement des continens par les eaux, ce qui serait tout à fait en rapport avec le grand dépôt des Pampas, évidemment produit par elles. Comment, en effet,

1. Après avoir vu, aux environs du Callao, port de Lima, les ravages que peut faire un simple tremblement de terre, je suis autorisé à croire que le soulèvement des Andes a suffi pour détruire, d'un seul coup, par le mouvement des eaux, toutes les faunes terrestres du globe. Au Callao, lors du tremblement de terre de la fin du siècle dernier, les eaux sorties de leur bassin, ont entraîné, à plus d'une lieue dans les terres, des navires alors au mouillage, et changé l'aspect de toute la campagne, aujourd'hui couverte de galets.

2. M. Darwin (p. 210) se demande la cause de la destruction des êtres rencontrés dans les Pampas. Il est vrai que, préoccupé de l'idée qu'ils vivaient sur le lieu où ils se trouvent, et qu'il n'y avait eu aucun brusque changement dans l'état des choses, il lui était réellement impossible de s'expliquer cette extinction de tant de races.

expliquer d'une autre manière cette destruction complète, et la puissance homogène des dépôts à ossemens des Pampas? J'en vois une preuve évidente dans le nombre d'ossemens et d'animaux entiers plus grand au pourtour qu'au centre du bassin, comme l'a trouvé M. Darwin[1]. Ce fait annoncerait au moins que les animaux flottaient, et que, dès-lors, ils durent être plus particulièrement déposés sur le littoral.

3.° D'autres faits, qui prouveraient mieux que tout le reste la coïncidence d'époque, et de résultats du soulèvement des Cordillères et du dépôt de l'argile des Pampas par les eaux, comme suite de ce soulèvement, sont, sans contredit, ce grand nombre de dépressions, de dénudations qui sillonnent le sol de l'est à l'ouest, et cette dispersion des cailloux de porphyre sur tout le terrain tertiaire de la Patagonie. Si ces dénudations étaient postérieures au dépôt de l'argile des Pampas, il est évident que les cailloux porphyritiques dont le sol est couvert, en dessus des couches marines en place sur tout le pourtour des Pampas; il est évident, dis-je, que ces cailloux se trouveraient, en même temps, à la superficie de l'argile pampéenne, tandis qu'ils cessent de se montrer, aussitôt que paraît l'argile[2]. On peut donc voir dans le soulèvement des Cordillères la cause qui, en même temps, a chassé les eaux de l'ouest à l'est avec assez de violence, pour dénuder des parties étendues du sol tertiaire dans la direction de la pente, pour porter des Andes au bassin argileux les cailloux de porphyre qui couvrent le sol entier de la Patagonie. On doit peut-être encore reconnaître, dans ce même fait, la cause qui a balayé, sur tout le terrain tertiaire de la Patagonie, la terre végétale, et les dépôts postérieurs à sa formation, pour les entraîner et les déposer dans ce vaste réservoir des Pampas argileuses.

4.° Je crois que les eaux qui ont formé le dépôt argileux des Pampas doivent avoir été salées, et voici sur quoi je fonde cette opinion : Toutes les argiles à ossemens du sommet des Andes, sont fortement imprégnées de parties salines. Il en est de même des argiles pampéennes, qui montrent des efflorescences sur les différens points de leur épaisseur; mais une plus

1. M. Darwin a effectivement trouvé les plus grands amas à la Bahia blanca, aux confins du bassin vers le sud (*loc. cit.*, p. 95), à la Bajada, également sur le littoral (*loc. cit.*, p. 149) et sur les affluens du Rio Negro, encore au pourtour du bassin.

2. M. Darwin (p. 87 et 203) dit qu'ils se rencontrent du détroit de Magellan au Rio Colorado. Ce voyageur aurait donc aussi remarqué qu'ils cessent à l'instant où les argiles des Pampas commencent. Il les fait provenir de la Cordillère.

Geologie. forte preuve est, sans aucun doute, la présence des lacs salés de cette même époque au sommet des Cordillères, et dans toutes les dépressions déterminées par les eaux sur les plaines de la Patagonie, où les dispositions locales leur ont permis de séjourner. Ce rapprochement expliquerait peut-être l'existence de ces salines naturelles semées à la surface des terrains tertiaires, sillonnés par les eaux à l'époque de la formation pampéenne.

5.° Dans les hypothèses qui précèdent, le dépôt des Pampas aurait dû s'opérer, pour ainsi dire, instantanément et dans un laps de temps très-limité. Il serait le résultat de courans violens, qui, entraînant à la fois les terres et les autres matériaux superficiels, enlevés aux continens par les eaux, en auraient fait un seul mélange. C'est, en effet, ce qu'on remarque partout dans le bassin des Pampas, où, à deux cents lieues de distance, l'argile a la même couleur rougeâtre, le même aspect; et, loin de former des couches distinctes, diversement colorées, résultant partout des dépôts qui se font seulement dans les eaux, l'ensemble se compose, au contraire, d'une seule masse plus ou moins poreuse, mais n'offrant jamais de stratification bien distincte. Toutes les falaises qu'elles constituent sont aussi d'une seule teinte rougeâtre, absolument identique sur toute leur épaisseur, comme si les matériaux dont elles sont composées avaient été mélangés dans une seule eau bourbeuse, un peu teintée par les oxides de fer. D'un autre côté, j'ai remarqué que les ossemens ne sont, pour ainsi dire, qu'isolés dans les couches inférieures, tandis que les animaux entiers ne se trouvent qu'au pourtour ou dans les parties les plus supérieures du bassin[1]. Un second argument de beaucoup de valeur est l'identité de couleur et d'aspect que présente le limon qui, dans les cavernes et dans les fentes des rochers de la province de Minas Geraes, enveloppait les ossemens des mammifères et l'argile pampéenne. En effet, des fragmens rapportés par M. Clausen m'ont prouvé leur analogie complète de couleur et de contexture.

6.° J'emprunte un dernier argument aux lois existantes de la distribution géographique des êtres. Les grands animaux terrestres trouvés dans le bassin des Pampas, appartiennent soit à la série des *édentés*, soit aux *pachydermes*. Aujourd'hui ces animaux n'occupent, au moins ceux de grande taille, que les régions les plus chaudes du continent. En effet, on ne

1. Ces fossiles sont en effet très-rares à Buenos-Ayres. Ils abondent, au contraire, dans la Banda oriental, ainsi qu'à la Baie blanche. M. Darwin (*loc. cit.*, p. 95) dit qu'ils sont entassés dans ce dernier lieu; ce qui viendrait encore à l'appui de mes suppositions.

voit les grands tatous[1] qu'en dedans des tropiques, au sein d'une riche végétation, tandis que, vers les régions tempérées, il n'y a plus que de petites espèces[2]. On en devra conclure que les animaux d'espèces perdues, beaucoup plus grandes encore que les plus volumineuses de notre époque, vivaient sous une température élevée et au sein d'une végétation luxuriante. J'ai dit que les espèces des Pampas se trouvaient également dans les cavernes et dans les fentes des rochers des montagnes de la province de Minas Geraes, au Brésil.[3] Là, ces espèces n'ont point été charriées; elles sont probablement sur leur sol natal, ce qui en confirmerait parfaitement l'existence dans la zone chaude d'habitation que leur taille seule me faisait leur assigner; ainsi les rapports zoologiques donneraient la certitude que les animaux fossiles des Pampas, loin d'être dans leur propre région[4], vivaient sous une zone très-chaude, qu'ils habitaient des régions couvertes de végétation, et que, s'ils se trouvent fossiles aujourd'hui au sud des Pampas, dans l'argile pampéenne, c'est qu'ils y ont été transportés. Tous ces faits concorderaient donc, d'un côté, avec l'époque reculée à laquelle je fais remonter l'extinction des mammifères; et, de l'autre, avec le grand mouvement auquel j'attribue leur présence dans les argiles des Pampas.

Géologie.

Après ce qu'on vient de lire, mes conclusions relatives aux argiles des Pampas[5], sont que tous les faits géologiques observés par moi sur le

1. Le tatou géant d'Azara, et le *Dasypus novemcinctus*, Linn., les plus grands du sol américain, ne s'éloignent pas des régions tropicales.

2. Les seules espèces qui s'avancent vers le sud, sont les *Dasypus cinctus* et *Dasypus tricinctus*, les plus petits du genre.

3. Le mégathérium s'est trouvé, en même temps, dans les cavernes du Brésil. M. Darwin l'a rencontré dans les Pampas, jusqu'au 39.e degré de latitude sud (*loc. cit.*, p. 95). Il est évident qu'il y a été transporté, ou il faudrait supposer que cet animal aurait également vécu sur les montagnes et dans les plaines, par une température très-chaude et par une température plus que tempérée, au milieu d'une végétation active, et dans des plaines stériles; toutes choses qui paraissent peu probables.

4. M. Darwin semble vouloir prouver : 1.° que les animaux fossiles sont d'une époque à peine passée (p. 104, 210); et 2.° qu'ils ont pu vivre près des lieux où ils se trouvent, par une température peu différente de celle qui existe (p. 97). J'ai déjà résolu ces deux questions. Il est évident que les mammifères des Pampas se rattachent à toute cette faune éteinte des cavernes du Brésil, qui ne se compose que d'espèces perdues, et dès-lors antérieures à la faune actuelle.

5. Un seul observateur a vu, depuis moi, le sol argileux des Pampas, et les considérations géologiques qu'il tire de leur examen sont bien différentes des miennes. M. Darwin, *loc. cit.*, p. 52, regarde la formation de l'argile rouge des Pampas comme tirant son origine de l'estuaire

Géologie. sol américain, concourent à prouver qu'il y a coïncidence parfaite entre l'époque à laquelle les Cordillères ont pris leur relief, la destruction complète, sur le sol américain, des grandes races d'animaux qui ont peuplé ce continent avant la création actuelle, et le grand dépôt argileux à ossemens des Pampas; ainsi ces trois grandes questions, d'une immense importance pour la géologie américaine et pour l'histoire chronologique des faunes, pourraient s'expliquer par une seule et même cause, l'une des époques de soulèvement des Cordillères; cause à laquelle on doit peut-être attribuer aussi plusieurs des grands phénomènes analogues dont notre Europe a été le théâtre.

Après ces grandes époques de perturbation générale, le sol américain n'a éprouvé que peu de dérangemens, au moins dans les Pampas. Aucune grande couche ne s'est déposée, et la nature n'a pas changé de forme postérieurement à la création actuelle, qui remplaça la création détruite. Si, en effet, je jette un coup d'œil sur le grand bassin des Pampas, je ne trouverai, à sa surface, que quelques légères modifications, qu'il faut, je crois, attribuer non à des mouvemens lents, mais bien à des causes fortuites. Ce sont, par exemple : 1.° la présence des bancs de conchillas disséminés sur le sol des Pampas, à plus de quarante lieues de l'endroit où les coquilles qui les composent vivent aujourd'hui, et à une hauteur différant de plus de vingt mètres de l'état actuel des choses; 2.° les bancs de coquilles marines de Mon-

même de la Plata, qui étendait au loin ses limites, et couvrait de ses eaux saumâtres les contrées basses environnantes. Il croit même rencontrer sur les bords de la rivière des signes fréquens de l'élévation graduelle du sol. Ailleurs, p. 96, le voyageur dit que la même argile rougeâtre s'est déposée dans une mer voisine de la côte. Pour répondre à la première hypothèse, il suffira, je pense, de jeter les yeux sur l'ensemble de l'argile des Pampas, qui, dans certains endroits, a jusqu'à sept degrés et demi de largeur, fait qui éloigne toute idée d'un dépôt amené par les eaux de la Plata. De plus, si, d'un côté, l'argile est déposée dans la mer, et, de l'autre, par les eaux fluviales à de très-grandes distances, pourquoi, dans l'un et dans l'autre cas, ainsi que sur les points intermédiaires, l'argile présente-t-elle les mêmes caractères, la même couleur, et contient-elle les mêmes êtres? Je dois dire, en passant, qu'on a beaucoup abusé des affluens pour y voir la cause du transport des grands animaux. Cette idée ne peut vraiment s'appliquer qu'aux fleuves de notre Europe bordés de villes, et dans lesquels les hommes jettent continuellement des animaux, qui sont ensuite transportés par les courans. J'ai vu, dans mes voyages, d'immenses cours d'eau, tels que le Parana, le Paraguay, l'Uruguay, la Plata, et tous les affluens boliviens de l'Amazone; et je puis assurer que, pendant huit années, je n'ai jamais rencontré un seul animal flottant au sein des vastes solitudes du nouveau monde. Je crois qu'il faut renoncer en partie à cette supposition, puisque les faits viennent la détruire. Il est certain que jamais les animaux sauvages ne se jettent dans les fleuves et que les inondations ne les entraînent que très-rarement.

tevideo; 3.° les bancs de coquilles de la Bahia de San-Blas, en Patagonie, élevés de dix mètres au-dessus du niveau actuel de l'Océan. Géologie.

Je dis que ces exhaussemens des bancs ne sont pas dus à une action lente de relèvement des côtes, mais bien à une cause fortuite; et voici sur quoi je me fonde : Lorsque la mer abandonne peu à peu un rivage, elle laisse, partout, sur la partie découverte, des coquilles évidemment en contact incessant avec l'action du mouvement des lames; dès-lors toutes ces coquilles sont plus ou moins roulées, et aucune n'est dans sa position naturelle. Or, rien de semblable ne se voit pour les bancs de coquilles de la Bahia de San-Blas, où les bivalves sont, au contraire, en place, telles qu'elles ont vécu. Il est donc évident que, pour qu'elles soient ainsi dans l'état où elles vivent au fond de la mer, il faut qu'elles se soient trouvé tout à coup exhaussées du fond de cette mer et soulevées au niveau qu'elles occupent aujourd'hui. Je crois donc que tous les soulèvemens partiels que je viens de signaler dans les Pampas, peuvent se rattacher soit aux grandes éruptions volcaniques des Cordillères, si marquées sur les côtes occidentales du continent américain, soit à des soulèvemens partiels analogues à ceux qu'on a observés sur toute la côte orientale de la Patagonie vers le sud.[1]

C'est probablement à ces causes qu'il faut encore attribuer les medanos des Pampas.

Mon résumé général sur le bassin tertiaire des Pampas se réduit aux faits suivans :

1.° Avant les premiers dépôts tertiaires, il n'y avait pas de bassin régulier dans les Pampas. Les premières couches sont donc venues niveler l'ensemble.

2.° Une seconde époque purement marine s'est ensuite déposée lentement. La mer tertiaire était alors bornée par des continens dont les cours d'eaux apportaient des débris terrestres dans les eaux salées, qui nourrissaient des espèces marines éteintes aujourd'hui.

3.° Une troisième époque, due au soulèvement des Cordillères, aurait amené la destruction de la faune terrestre, et le grand dépôt des argiles des Pampas.

4.° Après l'extinction des grandes races d'animaux, le sol n'aurait changé que partiellement de forme, et n'aurait été recouvert que par endroits de dépôts appartenant à l'époque actuelle.

1. M. Darwin en décrit plusieurs, *loc. cit.*, p. 204, 208, 217.

CHAPITRE VII.

Côtes occidentales de l'Amérique méridionale, du Chili, de la Bolivia et du Pérou. Description du versant occidental de la Cordillère.

§. 1.er *Côtes du Chili.*

Tant de voyageurs se sont occupés de Valparaiso, le seul point où j'aie touché les côtes du Chili, qu'il ne me resterait qu'à répéter ce qui a été dit plusieurs fois; aussi vais-je y passer rapidement, afin d'arriver plus tôt aux points où mes travaux, devenant plus généraux, en embrassant un vaste ensemble, pourront présenter plus d'intérêt géologique.

Vues de la mer, à quinze ou vingt kilomètres de distance, la côte et toute la Cordillère représentent une grande ligne horizontalement divisée en trois étages; l'un bas, assez uniforme, composé de la côte; l'autre intermédiaire, peu accidenté, appartenant au second plan; et, enfin, le troisième et le plus haut, constituant la Cordillère. Celui-ci présente une chaîne peu déchirée, où, de distance en distance, s'élèvent des sommités coniques neigeuses. Comparée aux Pyrénées, vues de Rabastins (Hautes-Pyrénées), aux Alpes bernoises, vues du Jura, la Cordillère en diffère complètement sous le rapport de ses reliefs. De ces trois chaînes, la moins accidentée est, sans contredit, la Cordillère, tandis que les Alpes sont, au contraire, celles qui offrent le plus de pointes déchirées.

L'ensemble de la côte de Valparaiso présente aux yeux, à peu de distance, comme dans le panorama que j'en ai donné[1], une longue suite de collines peu différentes en hauteur, une ligne peu variée, sur laquelle on voit à peine s'élever quelques points, et encore seulement de quelques mètres au-dessus du reste, non sous forme de mamelons, mais comme de très-légers dômes. Cet ensemble, d'un aspect très-monotone et dénué de végétation, atteint de cinq à huit cents mètres au-dessus du niveau de la mer, et représente une croupe, un plateau d'abord assez mollement ravinés dans l'intérieur. Plus on s'approche du littoral, plus les ravins se creusent, et les parois en sont alors abruptes jusqu'au littoral, où des roches granitiques (de diorite, de pegmatite et d'eurite[2]) à nu sont très-escarpées ou coupées presque perpendiculairement vers la mer, qui en bat le pied, en beaucoup d'endroits.

1. Voyez partie historique, Vues, pl. VI.
2. Détermination de M. d'Omalius d'Halloy.

Quelques courses au sud et au nord de Valparaiso m'ont fait reconnaître de petites plages de sable quartzeux jaunâtre à la Lagunilla, à la Playa ancha, dans la baie de Valparaiso, à la Viña la mar et au Rio de Aconcagua. Au sud de la Playa ancha sont des côtes coupées à pic. Entre la Playa ancha et Valparaiso s'étendent, en pentes abruptes vers la mer, des roches granitiques, dont les débris présentent, sur la plage, un grand nombre de blocs de diverses grandeurs, arrondis par la vague, ou des rochers saillans au-dessus des eaux, comme ceux de Curumillera, etc. Au sud de Valparaiso, les coteaux se couvrent de terre végétale et offrent peu de parties à nu; au nord, à la Viña la mar et jusqu'au Rio d'Aconcagua, les collines sont composées de roches fendillées et partagées en une multitude de petits fragmens éboulés dans les ravins, ou encore en place, tout prêts à crouler au moindre choc. Si ces roches fendillées sont, comme il serait naturel de le penser, le produit des nombreux tremblemens de terre, on se demandera pourquoi ce phénomène, que j'ai également retrouvé sur plusieurs parties de la côte du Pérou, ne se fait pas remarquer au sud de Valparaiso, sur les collines de même nature.

Géologie.

Mes recherches aux environs de Valparaiso, ne m'ont présenté aucune trace de fossiles sur la côte; et, sous ce rapport, cette côte diffère beaucoup des autres points du littoral du grand Océan, au sud et au nord. Je n'ai même vu, nulle part, ces gros cailloux roulés qui, suivant les lieux, viennent à diverses hauteurs, et bien au-dessus des mers actuelles, représenter les anciens rivages. Ainsi Valparaiso ne m'a offert que des roches granitiques, des diorites, des pegmatites et des eurites, traversées de veines de quartz et de grands filons de serpentine. Ces roches, lorsqu'elles sont en place, ne montrent aucune sommité, mais des espèces de plateaux presqu'uniformes. Brisées comme à la *Viña la mar* et à *Quillota*, elles se composent de débris très-nombreux, de petits morceaux anguleux, qu'on trouve encore en position, c'est-à-dire ayant, les uns à côté des autres, des angles correspondans, qui prouvent qu'ils se sont détachés d'une seule et même masse.[1]

De Valparaiso, je suis allé à Santiago, en des circonstances peu favorables pour les recherches[2]; aussi, n'ayant pu suivre l'intervalle avec assez de soin pour le décrire, je m'abstiendrai d'en parler, toutes mes observations, bornées à des points isolés, ne se rattachant à aucun ensemble.

Postérieurement à mon retour, j'ai obtenu des matériaux paléontologiques fort intéressans sur diverses localités du Chili. Je crois devoir en donner ici les principaux résultats géologiques, en attendant ma publication spéciale de Paléontologie sur ces corps organisés. Je dois à la complaisance de M. le capitaine de vaisseau Cécile, de M. Hanet Cléry, officier de marine, de M. Largilliert de Rouen et de M. Petit de la Saussaye, la communication d'un bon nombre de mollusques fossiles recueillis sur l'île de *Quiri-*

1. M. Darwin a vu le même fait. *Narrative*, etc., p. 313.

2. Quelques mois après la révolution de la fin de 1829, la campagne était si peu sûre, que, de Valparaiso à Santiago, il fallait voyager en armes et par caravanes.

Géologie. *quina*, dans le port de Concepcion, au 36.e degré 45 minutes de latitude sud. Ces fossiles sont renfermés en deux couches, l'une formée d'un grès dur verdâtre micacé, à ciment calcaire, et contenant, avec de nombreux fragmens de bois, les espèces suivantes :

Natica araucana[1], d'Orb., pl. XII, fig. 45.
Fusus difficilis, d'Orb., pl. XII, fig. 11, 12.
Pyrula longirostra, d'Orb., pl. XII, fig. 13.
Trigonia Hanetiana[2], d'Orb., pl. XII, fig. 17, 18.
Cardium acuticostatum, d'Orb., pl. XII, fig. 19—22.
Mactra Cecilleana, d'Orb., pl. XIV.
Chenoconcha Largillierti, d'Orb., pl. XIV.

L'autre couche est composée de grès jaunâtre moins dur, plus calcaire, dans lequel se trouvent :

Venus auca, d'Orb., pl. XII, fig. 17, 18.
Cardium acuticostatum, d'Orb., pl. XII, fig. 19—22.
Arca araucana, d'Orb., pl. XIII, fig. 1, 2.
Cardium auca, d'Orb., pl. XIII, fig. 14, 15.
Cyprina incerta, d'Orb., pl. XIV.

Comparaison faite de toutes ces espèces avec les coquilles actuellement vivantes sur cette même côte, je les ai trouvées tout à fait différentes, non-seulement sous le rapport des espèces, mais encore pour les formes génériques, puisqu'on ne rencontre plus, aujourd'hui, dans cette partie des côtes chiliennes, de *Natica*, de *Fusus*, de *Pyrula*, de *Trigonia*, de *Cardium*, ni d'*Arca*. Ce fait annoncerait une faune assez ancienne, que je rapporte néanmoins, d'après sa composition zoologique, à la formation tertiaire, et que je croirais contemporaine des couches fossilifères du *tertiaire patagonien* de la Bajada et de la Patagonie.[3]

En résumé, sans connaître la superposition, l'inclinaison des couches de grès de l'île de Quiriquina, port de Concepcion, je crois pouvoir affirmer, d'après les fossiles, que ces couches sont tertiaires, que leurs espèces éteintes pourraient les faire regarder comme contemporaines du tertiaire patagonien des Pampas, et qu'on ne peut nullement les rapporter à la période géologique actuelle.

Lorsque j'étais à Valparaiso, en 1833, le capitaine d'un trois-mâts baleinier du Hâvre voulut bien me donner un gros tronçon de bois fossile et une huître énorme qu'il avait recueillie sur la côte du Chili, non loin de l'île de la Mocha, au sud du 38.e degré de latitude australe. Cette huître, de plus de trente centimètres de longueur, rencontrée sur une côte où il n'existe pas d'espèces de ce genre, m'a également prouvé que des grès tertiaires de la même époque que ceux de l'île de *Quiriquina*, se montraient encore fort au sud de ce point, circonstance qui n'est pas pour moi de mince intérêt, puisqu'elle donne plus de valeur à un fait.

---

1. Elles sont toutes figurées pl. XII, XIII, XIV de la Partie paléontologique.

2. La présence du genre *Trigonia* dans les terrains tertiaires est un fait curieux, et que je crois avoir le premier signalé. Il est vrai qu'il n'a rien d'étonnant, puisqu'il existe une trigonie vivante.

3. Voyez première partie, p. 70.

Je dois à la complaisance de MM. Gaudichaud et Hanet Cléry la communication de nombreux fossiles recueillis à Coquimbo, au nord de Valparaiso (29 degrés 55 minutes de latitude sud). M. Darwin[1] dit que ces terrains tertiaires, déposés en terrasses parallèles, sont le produit de soulèvemens partiels du sol; qu'ils forment un front vers la côte; que des coquilles actuellement vivantes se trouvent sur le dessus, engagées dans le calcaire tendre, que cette couche de l'époque tertiaire la plus moderne passe à une autre inférieure, contenant avec celles d'aujourd'hui, des espèces éteintes. Par leur aspect, leur dureté, leur composition, les fossiles de Coquimbo que j'ai étudiés appartiennent évidemment à trois couches distinctes.

La première ou la plus inférieure, formée d'un grès très-grossier, très-dur, de couleur grise, composée de gros grains de quartz et de feldspath agglutinés par un ciment calcaire, renferme, à l'état de conservation assez parfait ou à l'état de moule, les espèces suivantes :

Bulla ambigua, d'Orb., pl. XII, fig. 1—3.
Fusus Cleryanus, d'Orb., pl. XII, fig. 6, 9.
Fusus Petitianus, d'Orb., pl. XII, fig. 10.
Venus Hanetiana, d'Orb., pl. XIII, fig. 3, 4.
Venus incerta, d'Orb., pl. XIII, fig. 5, 6.
Venus Cleryana, d'Orb., pl. XIII, fig. 7, 8.
Lucina auca, d'Orb., pl. XIV.
Venus Petitiana, d'Orb., pl. XIII, fig. 9, 11.
Lucina chiliensis, d'Orb., pl. XIII, fig. 12, 13.
Cardium auca, d'Orb., pl. XIII, fig. 14, 15.
Mya coquimbensis, d'Orb., pl. XIV.
Tellina Hanetiana, d'Orb., pl. XIV.
Oliva serena, d'Orb., pl. XIV.
Perna Gaudichaudi, d'Orb., pl. XV.

La seconde couche, qui paraît être supérieure, se compose d'un grès très-friable, mélangé de parties calcaires dont la couleur est jaune assez foncé, et ne ressemble en rien à la couche inférieure. Je ne possède qu'une seule espèce de cette couche. C'est une grosse térébratule, voisine de celle qui vit de nos jours sur la côte.

La troisième couche est un conglomérat de débris et de coquilles entières, appartenant toutes aux espèces qui vivent actuellement dans la mer. C'est principalement le *Crepidula dilatata*, Lamarck.

Si je dois juger des couches d'après les fossiles, j'en conclurai nécessairement que la plus inférieure ne contient aucune des espèces de la côte actuelle, et qu'elle semble appartenir au même âge que les terrains fossilifères de la Bajada, de la Patagonie, et surtout de l'île de Quiriquina, puisque toutes ces faunes sont dans les mêmes conditions, et qu'une espèce, le *Cardium auca*, est commune entre l'île de Quiriquina et Coquimbo. J'en conclurai encore que la seconde et la troisième couche se distinguent de la première par leur composition toute différente, et par leurs fossiles, qui appartiendraient à l'époque actuelle. Quant au passage que M. Darwin croit voir, de l'une à l'autre, j'aurais d'autant plus de raison d'en douter, que les fossiles et la nature de la roche m'indiquent le contraire. Quoi qu'il en soit, il est certain que la côte de Coquimbo a des couches tertiaires de deux âges différens, les unes contenant des espèces dont les analogues sont perdus, les autres renfermant des coquilles dont les analogues existent sur la même côte.

1. *Narrative, etc.*, p. 423 et suiv.

Géologie.

Dans la faune perdue, il y a, comme à l'île de Quiriquina, quatre genres (*Bulla, Cardium, Mya* et *Perna*) qu'on ne trouve pas aujourd'hui sur toutes les côtes chiliennes. Les *Mya* et les *Perna* surtout manquent sur le littoral de l'Océan pacifique, dans l'hémisphère austral, jusqu'à la ligne équatoriale.

Les observations de M. Domeyko, d'après le savant rapport fait à l'Académie des sciences par M. Dufrenoy[1], prouvent que, sur une bande nord et sud, à dix ou douze lieues de la côte de Coquimbo, un calcaire compacte, appartenant aux terrains crétacés, se montre vers la moitié de la hauteur de la Cordillère. Les couches de ce calcaire s'appuient sur des conglomérats de tufs, de brèches porphyritiques, eux-mêmes en contact avec de la syénite. Ces terrains crétacés se composent de grès siliceux, de calcaires cristallins et dolomitiques, de grès argilo-calcaire très-coquillier, sur lequel repose un calcaire compacte argileux, rempli de corps organisés qui paraissent être des hippurites. Les fossiles que M. Dufrenoy a bien voulu me communiquer sont les suivans:

Nautilus Domeykus, d'Orb., pl. XXII.
Turritella Andii, d'Orb., pl. VI, fig. 11.
Ostrea hemisphærica, d'Orb., pl. XXII.
Pecten Dufrenoyi, d'Orb., pl. XXII.
Hippurites (indéterminable), pl. XXII.
Terebratula ænigma, d'Orb., pl. XXII.
Terebratula Ignaciana, d'Orb., pl. XXII.

Sous le rapport de la distribution géographique des êtres fossiles, ces espèces sont fort importantes, en ce qu'elles montrent, pour la première fois, sur le sol américain, les *Hippurites* et les *Nautilus*, qu'on n'y avait pas encore signalés. D'après ces hippurites, propres aux terrains crétacés, et la forme du *Pecten Dufrenoyi*, analogue à celle du *Pecten quinquecostatus*, je crois, comme l'a pensé M. Dufrenoy, que ces fossiles appartiennent aux terrains crétacés, sans qu'on en puisse fixer l'âge positif dans la formation.

Relativement aux térébratules, M. Dufrenoy s'exprime ainsi : « Deux térébratules « voisines de la *Concinna* et de l'*Ornithocephala*, qui font partie de l'envoi de M. Do« meyko, sont les seuls fossiles qui ne sont pas habituels du terrain de craie; leur « présence ferait même présumer qu'il existe du calcaire jurassique dans les Cordil« lères du Chili. Cette formation secondaire n'ayant pas encore été signalée dans « l'Amérique méridionale, nous indiquons ce rapprochement sans l'affirmer d'une « manière positive, afin d'attirer l'attention de M. Domeyko sur cette question d'un « haut intérêt pour la géologie de cette contrée. »

En résumé, les faits que j'ai pu réunir sur Coquimbo attestent qu'il existe des masses de granite et de syénite, des conglomérats porphyritiques, et en roches de sédiment, les étages suivans:

Un calcaire jaune dur, peut-être jurassique, avec les *Terebratula ænigma* (voisine du *Concinna*) et *Ignaciana*.

A dix lieues environ dans l'intérieur, une large bande de terrains crétacés, contenant beaucoup de fossiles.

---

1. Voyez les Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XIV, n.° 15, 1842, p. 560.

Des terrains tertiaires anciens remplis de fossiles, dont les analogues ne sont plus vivans, et que je considère comme étant de l'époque patagonienne. Géologie.

Des couches tertiaires très-modernes, contenant les espèces qui vivent actuellement sur la côte.

§. 2. *Côtes de la Bolivia.*

De Valparaiso, je m'embarquai pour Cobija, le seul port de la république de Bolivia, et longeai la côte, mais à une trop grande distance pour distinguer autre chose que les derniers plans de la Cordillère, qui court presque parallèlement. Cette chaîne me montrait, sur une ligne mollement ondulée, ses points neigeux, formant, presque toujours, des cônes à sommet obtus, et jamais de pointes déchirées. Cet aspect diffère complètement de tous les profils de nos chaînes européennes et m'annonçait une composition distincte de tout ce que j'avais vu jusqu'alors sur le sol américain.

Après avoir passé successivement devant Coquimbo et Copiapo, après avoir côtoyé le désert de sable d'Atacama, je me trouvai en face de la pointe sud de la baie de Mexillones (23.e degré de latitude sud), marquée par une haute montagne en pain de sucre écrasé, qui règne sur des plate-formes assez élevées, coupées perpendiculairement vers la mer, à l'extrémité nord de la pointe. Au-delà est la baie elle-même, composée de terres basses, que domine, au nord, une montagne connue des marins sous le nom d'*Alto de Cobija*. La montagne de Mexillones, ainsi que l'Alto de Cobija, sont de couleur noirâtre. Si j'en juge par analogie des autres parties du littoral, je les croirai composées du même porphyre syénitique que les pointes de Cobija.

La plate-forme coupée à pic de la pointe de Mexillones me montra sa tranche blanchâtre, et je crus y voir d'abord des terrains stratifiés; d'autant plus qu'à une hauteur uniforme une zone noirâtre remplaçait la teinte blanche près de la mer. En poursuivant jusqu'à Cobija, j'aperçus ces mêmes lignes blanches non-seulement sur les escarpemens, mais encore sur toutes les pointes de rochers qui forment des îlots sur la côte, en représentant, le plus souvent, de petits cônes. Tout le sommet était d'un beau blanc, et la base, près des eaux, d'une teinte noirâtre. Si je n'avais fait que passer devant ces zones, sans les visiter avec soin, leur aspect m'aurait convaincu que ce devaient être des dépôts stratifiés, et j'y aurais, peut-être, vu des terrains tertiaires; mais lorsque, plus tard, j'étudiai les zones blanches, j'y reconnus un produit zoologique plutôt qu'une dépendance de la géologie. Je vis, en effet, que cette teinte, plus ou moins superficielle, est le produit de couches de fiente d'oiseaux de mer. Cette matière, nommée *guano* dans le pays, forme, comme engrais, une des principales branches de commerce. Il serait difficile d'expliquer ces amas si considérables par la quantité ordinaire d'oiseaux que nous sommes habitués à voir sur notre littoral; mais, en Amérique, il n'en est pas ainsi. Le grand nombre de points inhabités permet à la gent ailée de nicher en paix; tandis que cette mer vierge pour la pêche et peut-être l'une des plus poissonneuses du monde, leur offre une nourriture facile.

Géologie. Il en résulte que les oiseaux y sont si nombreux que, dans certaines saisons, leurs diverses espèces obscurcissent l'air de leurs troupes voyageuses[1]. Ces oiseaux de mer, se reposant toujours pour dormir en grandes sociétés sur les mêmes endroits, augmentent journellement la couche de guano; et, comme il ne pleut pas dans le pays, le sol n'est jamais balayé par ces averses auxquelles nous sommes accoutumés en Europe. Le guano ne peut donc être enlevé que de la main des hommes, ou par les vagues, jusqu'à la hauteur qu'atteignent celles-ci, ce qui explique la zone noirâtre que je voyais régner partout assez près du niveau de la mer et qui n'était que la roche à nu, lavée des houles, dans les tempêtes.

Ce *guano*, ainsi que plusieurs autres phénomènes qui résultent du manque de pluie sur la côte du Pérou et de la Bolivia, ne laisse pas que d'intéresser la géologie, puisque cette matière, qui recouvre tous les îlots et tous les rochers du rivage, forme des couches si épaisses, qu'on les a exploitées depuis l'époque de la civilisation des Incas[2] jusqu'à nos jours, c'est-à-dire depuis au moins cinq siècles, comme à l'île d'Iquique, par exemple, sans avoir encore pu les épuiser.

Cobija, où je séjournai quelque temps, offre, comme la plupart des ports de la côte péruvienne, une pointe avancée qui garantit des vents de sud. Sur un littoral courant à peu près nord et sud, le port n'est marqué que par cette pointe. Orographiquement, Cobija se compose (voyez Planche géologique, n.° 6) sur la côte de petits caps, dirigés est et ouest, transversalement au rivage (*A x x a*), puis de terrains en pente, s'élevant graduellement du bord de la mer (*B B*) jusqu'à une lieue environ du commencement des hautes montagnes (*c c*), qui forment comme une muraille de plus de mille mètres jusqu'aux plateaux sablonneux qui les recouvrent. Ces montagnes suivent aussi la direction générale nord et sud, parallèlement à la Cordillère.

Sous le rapport géologique, Cobija est une localité très-curieuse, que je vais chercher à décrire.

En suivant la côte, j'ai trouvé, sur le lieu même où est situé le bourg et derrière les maisons, une falaise haute de dix à quinze mètres, composée de couches horizontales, espèce d'aggrégat formé de fragmens et de coquilles entières, appartenant aux espèces vivant actuellement sur la côte (*d d*). Les coquilles que j'ai reconnues sont les suivantes.

Purpura chocolatta, Duclos.
Purpura concholepas.
Triton scaber, King.
Calyptræa radiata.
Chiton aculeatus, Barnes.
Serpula.
Fissurella crassa, Lamk.
Venus rufa, Lamk.
Venus Dombeyi, Lamk.
Trochus luctuosus, d'Orb.

Ces coquilles, toutes décolorées et à moitié fossiles, se trouvent principalement dans

1. Ces troupes se composent d'espèces des genres *Puffin*, *Fou*, *Pélican*, *Cormoran* et *Paille-en-queue*. Voyez Partie historique, t. II, p. 360, la description des troupes d'oiseaux.

2. Garcilaso de la Vega, *Comentarios reales de los Incas, lib. V, cap. III, p.* 134.

une couche de détritus de coquilles, et de quelques petits fragmens de roches porphyritiques. Au-dessus est une couche argileuse gris-brun, plus mélangée de fragmens arrondis ou anguleux de roche, fortement saturée de sulfate de soude, le tout formant un conglomérat très-friable, évidemment composé des produits des remaniemens des couches à fossiles et des détritus des roches qui composent les montagnes voisines. Dans cette argile (fait assez curieux) sont de petites couches de gypse fibreux, épaisses de six à sept centimètres.

La côte parcourue au nord et au sud, présente, sur plusieurs points, les mêmes couches avec leurs fossiles, ou au moins les conglomérats modernes qui les recouvrent. Ceux-ci forment, au nord, des falaises élevées d'une vingtaine de mètres (*D D*), entièrement composées de cailloux roulés, de gros graviers, et, en dessus, de morceaux de roche anguleux. Ces mêmes terrains montrent partout une bande large d'une lieue, plus ou moins (*B B*), s'élevant graduellement du littoral jusqu'au pied des montagnes porphyritiques, dont je parlerai plus tard. Je remarquai seulement que la surface de ces débris modernes est couverte de fragmens de roches d'autant plus gros, qu'on s'éloigne de la mer ou qu'on s'approche davantage des montagnes. Le grand nombre de blocs roulés jusqu'au pied même de ces montagnes, à plus de deux cents mètres au-dessus du niveau des mers actuelles, me fit croire que, lors d'une époque reculée, qu'on pourrait faire remonter au commencement de notre période, ce devait être un ancien rivage de la mer; et la quantité de coquilles éparses à la superficie du sol, vient encore appuyer cette opinion.

J'observai même un fait qui me parut très-remarquable. Plusieurs rochers de porphyre syénitique percent en divers endroits, *a a*, les alluvions dont je viens de parler, jusqu'à cent mètres de hauteur au-dessus de l'océan, et y forment des pointes saillantes, sur lesquelles l'examen me fit reconnaître, encore en place, blanches et décolorées, les coquilles qui y vivaient, quand ces rochers étaient submergés par la mer, les *Purpura concholepas*, *Chiton spinosus*, *Calyptræa radiata*, et beaucoup de *Fissurella* et de *Patella*, qu'on trouve aujourd'hui sur les rochers encore couverts des eaux de la mer. Ce fait me paraît important, en ce qu'il prouve, comme les autres faits déjà mentionnés, qu'il y a eu exhaussement de toute la côte au-dessus du niveau des mers actuelles, postérieurement à notre époque, et que cet exhaussement n'a pas été graduel, mais fortuit; dans le cas contraire, les coquilles seraient dispersées et roulées, et ne seraient pas en place sur ces roches.

En suivant la côte vers le nord, au pied des falaises dont j'ai parlé, on voit des galets roulés appartenant aux différentes roches, et, de distance en distance, sur un grand nombre de points, s'élèvent, à la hauteur de dix à douze mètres, des sommités de diorite grenue[1] ou compacte (*F F*), formant des masses un peu coniques très-usées. Ces blocs, dont on peut voir la dimension comparative dans la planche VI de la Partie géologique, paraissent n'être là que des pointes isolées, et j'ai même cru voir que quel-

1. Je dois la détermination de cette roche à la complaisance de M. Cordier.

Géologie. ques-uns étaient libres. Dans tous les cas, leur grand nombre et l'énorme volume des parties qui apparaissent hors du sol, annoncent qu'ils n'ont pas été transportés, et qu'ils sont peut-être les sommets de masses plus considérables, cachées soit sous les alluvions, soit sous la mer. Je remarquai qu'ils présentent, en dehors, leur côté le plus étroit, comme s'ils étaient les aiguilles saillantes d'une chaîne.

Au sud du village sont, souvent très-avancées dans la mer, des pointes porphyritiques, composées d'une roche noirâtre, hérissées d'aspérités et formant des mamelons, de petites chaînes de différentes dimensions, toujours dirigées de l'est à l'ouest, transversalement à la ligne des montagnes. L'un de ces mamelons (*A*) garantit le port de Cobija; il peut avoir près d'un kilomètre de long sur une soixantaine de mètres de largeur; il est composé d'un porphyre syénitique[1], noirâtre, à pâte très-fine, le plus souvent uniforme, d'autres fois amygdalaire, renfermant, alors, de petites amandes calcédonieuses blanches. Quelquefois cette roche se colore de carbonate vert de cuivre, et contient des mouches de pyrites de cuivre. En regardant de cette pointe (à l'ouest) vers la montagne, on s'aperçoit que la petite chaîne dont je viens de parler, se prolonge au milieu des conglomérats modernes, et y forme deux autres mamelons (*aa*) d'une assez grande hauteur.

Le prolongement de la côte plus au sud, montre plusieurs de ces petites chaînes de porphyres syénitiques, affectant toutes la même direction, c'est-à-dire transversales à la côte. Du point où j'ai pris la vue n.° 6, on en voit une peu éloignée de la première (*x x*). Cette direction, diamétralement opposée, des groupes de porphyres syénitiques et des montagnes porphyritiques, m'offrit de l'intérêt. Je crus qu'elles pouvaient prouver deux époques bien distinctes, parce que les chaînes de porphyres syénitiques seraient, dès-lors, sorties par des fentes, de larges fissures des roches porphyritiques, bien postérieurement au soulèvement de celles-ci, et vers l'époque où la mer s'élevait jusqu'au pied des montagnes; ou, ce qui me paraît plus probable encore, ces chaînes préexistaient à la formation des montagnes porphyritiques, qui dépendent évidemment de la masse des Cordillères.

J'ai dit que la côte, à près d'une lieue, est bordée de montagnes qui forment une chaîne dirigée nord et sud, constituant, en ce lieu, les derniers contre-forts des Cordillères, et s'élevant au moins de mille mètres, jusqu'aux plateaux sablonneux dont elle est couronnée. Ces montagnes, *CC*, assez mamelonnées, laissent entr'elles des ravins assez profonds, dont les parois sont très-abruptes. L'intervalle qui sépare ces ravins représente comme des festons avancés sur des terrains d'alluvion qui en couvrent le pied. J'en ai parcouru une grande surface, et je suis même remonté assez haut sur leurs flancs. Je les ai trouvés partout composés de roches de la plus grande beauté, que M. Cordier a reconnues pour être des roches porphyritiques ou wackes anciennes, amygdalaires et porphyroïdes, très-variées dans leur composition. La masse de ces roches

1. Ces déterminations sont celles de M. Cordier.

cst formée de wackes amygdalaires violacées, contenant des cristaux de feldspath disséminés, et des amandes très-nombreuses et très-apparentes de carbonate de chaux, de calcédoine; elles sont souvent à l'intérieur tapissées de cristaux de quartz, et renferment, en outre, assez fréquemment, de l'épidote fibreuse, de la céréotite (hydrate d'alumine et de silice). L'ensemble en est traversé par un grand nombre de filons et de veines de fer oligiste écailleux ou en belles lames d'une grande dimension, d'épidote, de carbonate de chaux, de jaspes, de carbonate de fer, de gypse, de scories rouges amygdalaires, dont la pâte est en partie décomposée, et de masses scoriacées rougeâtres, renfermant des pyrites ferrugineuses décomposées et passées à l'état d'hydrate de fer.[1] Une course que je fis jusqu'à mi-montagne, à l'effet de visiter une excavation pratiquée pour l'exploitation d'une prétendue mine d'argent, mc procura de beaux échantillons de carbonate de cuivre et du fer oligiste lamelleux, renfermés dans une gangue quartzeuse. Je vis, tout auprès, un très-large filon courant obliquement de haut en bas, dans le sein de la montagne, et composé d'une syénite décomposée jaunâtre ou roche feldspathique.

Une mine dc cuivre exploitée à trois lieues au nord de Cobija, à mi-hauteur, dans une gorge de la montagne porphyritique, me montra de beaux échantillons de cuivre sulfuré ou de sulfure de cuivre[2] ferrifère, mêlé d'un peu de carbonaté de cuivre, dans une gangue quartzeuse.

Pour me résumer sur les faits géologiques observés à Cobija, je dirai :

1.° Des mamelons coniques de diorite (*FF*) se montrent sur plusieurs points dc la côte, et sortent cn dehors dcs galets; c'est la roche la plus ancienne de l'ensemble; elle paraît former de grandes masses dont on ne voit que les sommités, le reste étant caché sous les eaux. On pourrait croire que ces masses préexistaient au soulèvement des Cordillères.

2.° Les mamelons de porphyres syénitiques qui, en petites chaînes (*Aax*) dirigées est et ouest, transversalement à la direction des Cordillères, sillonncnt le littoral, soit au sein des conglomérats, soit dans les eaux, peuvent être postérieurs aux diorites, tout en ayant précédé le soulèvement des Cordillères. Du reste, je n'attache aucune importance à cette opinion, qui nc serait que la déduction des caractères de la roche elle-même, puisqu'il est également possible que ces chaînes transversales à la direction des Cordillères ne soient que lc résultat de fentes produites par la dislocation des roches porphyritiques, remplies par ces matières syénitiques.

3.° Les montagnes (*CC*), composées de roches porphyritiques ou de wackes anciennes amygdalaires très-variées, sont évidemment les derniers contre-forts du versant occidental de la Cordillère. Ce sont ces roches qui, sous diverses formes, occupent une très-grande

1. M. Itier regarde cet ensemble de roches comme ressemblant beaucoup à ce qu'il a trouvé au mont Cenis.

2. L'exploitation de çe minerai donne souvent 40 pour cent; mais le manque de combustible l'empêche d'être productif.

Géologie. surface des Cordillères, sur une grande longueur du littoral. J'ai, du moins, la certitude qu'elles se montrent depuis Coquimbo, Cobija, Arica, pour ainsi dire sur toute la suite de la Cordillère, jusqu'à Lima, et peut-être beaucoup au-delà. Ces montagnes s'élèvent à Cobija de mille mètres environ au-dessus du niveau de la mer; elles se recouvrent d'un immense plateau sablonneux, qui appartient au désert d'Atacama, et s'étend dans les terres, en pente assez peu inclinée, jusqu'au village de Calama, où les roches porphyritiques reparaissent jusqu'au sommet de la Cordillère.[1]

4.° Il est évident que l'ancien rivage de la mer était le pied même des montagnes porphyritiques, ce qui me semble prouvé par la présence de cailloux roulés jusqu'à ce point, par les coquilles des espèces actuellement vivantes qu'on rencontre encore sur les mamelons basaltiques où elles ont vécu, par leurs bancs de débris bien au-dessus du niveau actuel des mers, et par leurs restes disséminés partout sur le sol entier (*BB*).

5.° S'il est certain que tous les terrains en pente (*BB*), compris entre la mer et les montagnes, sont l'ancien rivage de la mer, on doit supposer, pour l'ensemble, un exhaussement qui ne serait pas moindre de deux cents mètres; il faudrait supposer encore que ce soulèvement n'a point été graduel, puisqu'il n'y a qu'une seule pente des montagnes à la mer; mais qu'il résulterait d'une seule et même cause fortuite, ce qui, du reste, serait parfaitement indiqué par les coquilles qui, non roulées, existent sur le rocher auquel elles adhéraient à l'état de vie, lorsque les eaux couvraient le tout.

6.° Il me reste à parler d'un fait postérieur aux dépôts que je viens de décrire, et qui ne m'a pas moins beaucoup intéressé, en ce qu'il rentre dans le domaine de la géologie. On sait que, depuis les temps historiques les plus reculés, il ne pleut jamais sur tout le versant occidental des Cordillères, depuis l'extrémité méridionale du désert d'Atacama jusque très-près de l'équateur; on sait aussi que les seules vallées fertiles sont arrosées par la fonte des neiges de la Cordillère même; on sait enfin que tout l'intervalle de ces vallées est couvert soit de collines sèches, comme celles de Cobija, soit de sables mouvans, transportés au gré des vents. Je dus donc être étonné de trouver partout, au milieu d'un sol brûlé et sans aucune végétation, dans la direction des ravins des montagnes de Cobija, des lits de torrens dont les traces sont évidentes. Leur profondeur, souvent de plus de quatre mètres sur six ou huit de largeur, annonce un volume d'eau assez considérable, pour que des blocs d'un énorme volume aient pu être transportés. D'un autre côté, l'on peut remonter à l'époque de ces cours d'eau, par la réunion des faits environnans, qui témoignent que ces torrens ont sillonné le sol, non-seulement lorsqu'il avait déjà pris les formes actuelles, mais encore lorsqu'il était couvert de la faune terrestre d'aujourd'hui. On en a la preuve, en ce que ces mêmes eaux ont charrié de nombreux restes du *Bulimus derelictus,* dont les coquilles, à moitié fossiles, blanches et décolorées, sont amoncelées et mélangées au sable transporté sur les bords du torrent. Il est dès-lors de toute évidence que ces cours d'eau ont existé sur un sol où l'on ne trouve plus aucune trace d'humidité, et où maintenant

1. A Calama l'on exploite une belle mine de soufre natif.

il ne pleut jamais. Pour expliquer ce fait, qui est loin d'être exceptionnel, puisque je l'ai observé sur toute la côte, depuis le 12.e jusqu'au 23.e degré de latitude sud, aux environs d'Arica, d'Islay et de Lima, il faut supposer qu'il s'est opéré, depuis notre époque, un changement immense, soit par suite de la direction des vents régnans, soit par suite de causes géologiques. Le premier cas serait peut-être plus difficile à admettre que le second, puisqu'on expliquerait ces lits de torrens, en supposant, en Amérique, des causes analogues à celles qui ont fait descendre les glaciers d'Europe au milieu des vallées aujourd'hui tempérées. Il est évident que si un abaissement momentané de température a fortuitement couvert de neiges les montagnes, il se formera des torrens sur les pentes, aussitôt qu'y sera rétablie la température de cette latitude. On conçoit que j'attache beaucoup plus d'importance au fait même, vu sa généralisation, qu'à l'explication des causes qui l'ont produit, celles-ci demeurant très-problématiques.

§. 3. *Côtes du Pérou.*

Iquique.

Toutes les montagnes élevées qui, au-delà des conglomérats modernes, bordent la côte entre Cobija et Arica, paraissent être porphyritiques. Ces montagnes, vers le 21.e degré, s'éloignent quelquefois de la côte et laissent alors une surface sablonneuse, appartenant à l'époque des conglomérats modernes, chargés, ainsi que ceux de Cobija, de beaucoup de sel marin ou sel gemme, à la superficie et dans un grès à gros grains encore friable. C'est à cette même époque qu'il faut rapporter les terrains contenant le salpêtre exploité près d'Iquique et dont notre Europe a tiré tant de profit[1]. Des montagnes semblables à celles de la côte reparaissent vers Pisagua : elles sont coupées à pic près de la mer, et laissent, au-dessus, des plaines de sable. Ces côtes sont surtout très-élevées près de la Quebrada de San-Victor, à dix lieues au sud d'Arica; puis, de ce point, les montagnes s'abaissent, de nouveau, jusqu'à une ou deux lieues du Morro d'Arica, où les plaines sablonneuses recommencent et forment des dunes près du rivage.

Arica, Tacna et versant occidental de la Cordillère.

Vu de la mer, à quelques lieues de distance, l'ensemble de la côte et de la Cordillère offre un aspect assez singulier. On y voit d'abord se dessiner, sur la ligne des eaux, au sud, quelques collines escarpées, qui s'abaissent et viennent mourir vers le nord, au Morro d'Arica, espèce de promontoire, dernier point élevé du littoral. La côte au-delà, basse et sablonneuse, s'élève graduellement en collines de couleur grise ou

---

1. M. Darwin, qui a vu ces exploitations (*Narrative*, p. 444 et suiv.), dit que le nitrate de soude consiste en une couche de deux ou trois pieds, bordant, au-dessous des alluvions, un grand bassin qui a dû être une mer ou un lac intérieur. Son élévation est de trois mille trois cents pieds anglais au-dessus du niveau de la mer.

Géologie. blanchâtre, mollement ondulées. Derrière ce premier plan se montre un vaste rideau brun, noirâtre, constituant tout le versant occidental des Cordillères. Je fus étonné du peu d'inégalités de ces montagnes. En effet, leur ensemble offre bien quelques points plus élevés que les autres, mais aucun pic saillant et peu de grandes fissures. Derrière ce vaste rideau dominent les principaux pics neigeux du plateau occidental. Ils ont tous la forme d'un cône écrasé, à sommet obtus, et représentent, chacun en particulier, un véritable pain de sucre de forme élargie. Les plus saillans de ces pics sont le Tacora et le Nyuta, au pied desquels je devais passer, en traversant le plateau. Lorsque, plus tard, je leur comparai, de souvenir, les chaînes des Pyrénées et les Alpes, bien loin de trouver aucune ressemblance; je vis entr'eux une disparité complète. Comme des formes analogues se sont montrées à moi sur toute la longueur de la chaîne, depuis Valparaiso jusqu'à Lima, je crois que cet aspect peu accidenté, et des pics neigeux coniques, à sommet obtus, sans aspérités, caractérisent les grands soulèvemens de roches trachytiques, si différens de ceux des roches granitiques aux sommets couverts d'aspérités.

La côte d'Arica ne manque pas d'intérêt; je l'étudiai avec d'autant plus de soin, que, de ce point, je devais commencer à prendre possession du continent et gravir peu à peu les Cordillères. Arica se compose orographiquement, au nord, d'une petite montagne dite *Morro*, coupée à pic vers la mer et s'étendant, à l'est, en une colline assez haute. Tout le reste des environs est couvert de sables mouvans, montant vers l'intérieur, jusqu'aux derniers contre-forts de la Cordillère.

Géologiquement, Arica présente des faits très-curieux. Le Morro[1], qui s'élève au sud à la hauteur d'environ deux cent quarante mètres au-dessus du niveau de la mer, est coupé perpendiculairement sur l'Océan et se compose de roches d'origine très-différente.

A sa base, vers le nord, sont des couches, plongeant légèrement à l'ouest, d'un calcaire phylladifère ou phtanite argilifère noirâtre, par feuillets assez minces, qui s'étend au loin sous les eaux. Ce calcaire phylladifère appartient à l'époque carbonifère, à en juger par des empreintes de *productus* que présente un des échantillons que j'y ai recueillis, et les nombreux restes que j'ai pu observer sur les lieux.

Les flancs du Morro sont composés, à une grande hauteur, d'un porphyre pyroxénique très-noir, où l'on distingue des cristaux de pyroxène et de feldspath décomposés.[2] Ce porphyre a évidemment soulevé, disloqué et entraîné avec lui une partie des couches de calcaire carbonifère, puisqu'on trouve partout, dans cette masse, enveloppés de matière porphyritique, des blocs plus ou moins volumineux de calcaire noirâtre, contenant des empreintes de *productus*. Dans certains endroits les morceaux de cette roche, en petits fragmens anguleux, forment une brèche; en d'autres, ces fragmens sont très-gros, à angles non émoussés et soulevés à une assez grande hauteur. C'est surtout à l'extrémité nord du Morro qu'on voit les marques évidentes du soulèvement

1. Voyez pl. VII, Carte de Bolivia, et pl. VIII, fig. 1, la coupe transversale des Cordillères.
2. Détermination de M. Cordier, sur les échantillons déposés au Muséum.

des roches carbonifères par les porphyres. Dans cette partie, les flancs de la montagne sont fendillés ou partagés en blocs, par de larges filons de porphyres, représentant l'image du chaos. En marchant au sud, le porphyre pyroxénique, encore souvent fendillé, contient moins de roches carbonifères et devient enfin presque pur. Alors, de même que vers le nord, ses fentes offrent des cristaux plus ou moins complets, par plaques de quartz et de carbonate de chaux. En suivant encore plus au sud, toutes les pointes avancées dans la mer appartiennent au porphyre pyroxénique. Dans les flancs du Morro sont plusieurs cavernes très-profondes, que la vague paraît avoir creusées, lorsque la mer venait y battre. Je crus au moins le reconnaître aux parois en partie usées et à la présence, vers le sud, de cavernes semblables, encore aujourd'hui sous-marines. On entend la mer s'y engouffrer avec fracas, et lorsqu'il vente, les eaux, trouvant une petite issue à l'extrémité, en sortent en jet. Géologie.

A la partie supérieure du Morro s'étendent en couches presque horizontales et à une assez grande hauteur, des bancs d'une roche blanc-jaunâtre, que l'analyse a fait reconnaître à M. Cordier pour un pétrosilex à grains grossiers.

Cette roche couvre les porphyres pyroxéniques. Je n'ai pu apprécier au juste le contact, en regardant d'en bas; et les sables mouvans aux côtés de la montagne couvrent cette partie, ce qui empêche d'en bien juger. Je n'ai aucun indice de l'âge certain de cette roche; ce qu'il m'a été permis de vérifier, c'est qu'elle est en stratification concordante avec des couches de grès rouges assez friables, petits feuillets, qui les revêtent partout, et semblent appartenir à la même époque.

Au-dessus de ces couches, on trouve un sable terreux imprégné et consolidé en une croûte épaisse par le sel, qui se montre souvent en gros rognons blancs ou rosés, ou en petites couches.

Au nord et au sud du Morro règnent des dunes qui, surtout au nord, s'étendent assez loin dans les terres, jusqu'à une hauteur de plus de cent mètres au-dessus du niveau de la mer. On y voit partout un grand nombre de débris marins, de coquilles ou d'ossemens de cétacés. Les coquilles sont les mêmes que celles qui vivent aujourd'hui dans la mer voisine, et annoncent que la mer couvrait ces plaines. Ces dunes occupent, sur une lieue de largeur, l'intervalle de quatorze lieues compris entre Arica et la vallée de Tacna.

Lorsque les vents balaient les sables mouvans, il reste souvent à découvert, à une lieue plus ou moins dans l'intérieur, de petites collines, couvertes des mêmes croûtes de sel que j'ai observées au sommet du Morro[1]. Ce sont des grains de sable, de gros graviers, de petits cailloux porphyritiques roulés, et même des blocs de plus de trente centimètres de diamètre, liés ensemble par le sel, qui en cimente les diverses parties. Plusieurs excavations pratiquées m'en ont donné la preuve la plus complète;

1. M. Meyen (traduction de son voyage, Annales des voyages, 1834, t. IV, p. 139) croit à tort que c'est l'argile qui unit le sable; c'est le sel, phénomène général sur toute la côte et que M. Darwin (*Narrative*, p. 44) a également décrit près d'Iquique.

d'ailleurs, c'est de là qu'on extrait le sel employé dans tout le pays aux usages domestiques. Lorsqu'on atteint ces croûtes durcies, il suffit de creuser à quelques centimètres, pour en trouver d'un beau blanc, entourant toutes les roches roulées et les unissant entr'elles. Afin d'en expliquer la présence dans les mêmes circonstances aux environs d'Iquique, M. Darwin[1] dit que la pluie lave le sel contenu dans le sable salifère des collines et le transporte au milieu des plaines, où il se concrète dans le sol sablonneux des vallées. M. Darwin oublie qu'il n'a pas plu, sur toute la côte depuis les temps historiques les plus reculés, ce qui ferait remonter le lavage par les pluies tout au moins jusqu'à l'époque des torrens desséchés, que j'ai décrits à Cobija[2] et qu'on retrouve sur toute la côte; mais, pour que cette hypothèse fût admissible, il faudrait encore ne trouver du sel que dans le fond des vallées, et l'on n'y en trouve, au contraire, aucune trace. Le sel ou la zone salifère appartient, sans aucun doute, au domaine de la géologie; il n'occupe pas les vallées, mais il constitue une croûte au sommet du Morro d'Arica, et sur toutes les collines qui, à une hauteur de deux à trois cents mètres au-dessus du niveau de l'Océan, forment une ligne marquée sur toute la côte, ligne correspondant peut-être à l'ancien rivage de la mer, que j'ai déjà décrit à Cobija.[3]

Ce qui me porterait à croire que, sur le littoral de la côte actuelle, la zone salifère appartient au rivage ancien, c'est l'horizon qu'elle représente, parallèlement à la côte, sur une surface immense, puisque je l'ai vue à Cobija, à Arica, près de Tacna, et non loin d'Islay, c'est-à-dire du 17.e jusqu'au 23.e degré de latitude sud; c'est surtout la présence constante, sous le sel, de cailloux roulés de roches porphyritiques, qui annonceraient un ancien rivage analogue à celui qui borde la côte près d'Arica, où l'on trouve encore les mêmes galets et les mêmes blocs arrondis par la vague. J'ai dit aussi que ce ne pouvait pas être le produit d'un lavage, puisqu'il ne pleut pas sur cette côte, et que, d'ailleurs, s'il avait plu, les eaux saturées se seraient naturellement dirigées vers la mer, en entraînant les parties salines, rien ne pouvant les arrêter sur la pente. Une preuve plus forte encore, qui repousserait tout à fait cette hypothèse, c'est que, si l'on examine le rapport d'âge des nombreux ravins, secs aujourd'hui, qui ont sillonné le littoral dans le sens de la pente de la côte, on reconnaît facilement que ceux-ci sont postérieurs à l'exhaussement de cet ancien rivage, puisque partout où ils passent, sur toute la hauteur où les eaux pouvaient atteindre, les parties salines ont été dissoutes et emportées, ce qui explique pourquoi, sans jamais trouver de sel dans les vallées, on en trouve seulement sur les collines où les eaux n'ont pu l'atteindre, et où, dès-lors, il est resté sans fondre.

Cette observation, qui me paraît décider péremptoirement la question, vient également en éclairer une seconde, qui ne laisse pas d'avoir de l'importance. Dans l'intervalle

1. *Narrative*, p. 44.
2. Voyez p. 98.
3. Voyez p. 98.

compris entre Arica et Tacna, au milieu des sables mouvans et des collines salifères, privés de toute végétation, on traverse trois anciens lits de torrens, à sec depuis les temps historiques, la *Quebrada de los Gallinazos* (ravin des Urubus), la *Quebrada del escrito* (le ravin de l'Écrit, distant de cinq lieues d'Arica), la *Quebrada de los malos nombres* (le ravin des mauvais noms, éloigné de neuf lieues d'Arica). Ces lits de torrens sont très-profonds, larges de plus de vingt mètres, et forment, de chaque côté, de petites falaises coupées perpendiculairement, sur une hauteur de six à huit mètres. Ces nombreux cours d'eau, à sec depuis les temps historiques, qui sillonnent la côte et que j'ai retrouvés, plus tard, près d'Islay, sont donc le produit de causes générales. On pourrait demander quelles étaient ces causes; je crois que, dans l'état actuel de la science, il serait prématuré de les rechercher; mais il est permis de fixer les limites du phénomène. J'ai dit que les ravins sillonnent la côte dans la direction de la pente, et qu'ils ont entraîné, sur leur route, les parties salifères de la zone que j'ai indiquée. En en considérant le volume et la direction, on s'assure qu'ils descendent tous de la Cordillère même, et qu'ils correspondent aux grandes vallées du versant occidental de ces montagnes, où il ne pleut plus. D'un autre côté, ils traversent seulement la bande salifère, sans paraître l'avoir altérée au-delà de leur largeur respective. Ne pourrait-on pas en conclure que les eaux qui ont formé ces ravins sont toutes provenues exclusivement de la Cordillère? Si, au contraire, des pluies abondantes eussent tombé sur la côte, cette croûte salifère se serait, sans doute, dissoute, et le sel se serait rendu, par les pentes latérales des petites vallées, vers les cours d'eau; ce qui ne paraît pas avoir eu lieu. Je crois donc que les eaux qui ont formé les lits desséchés de tout le littoral ne sont pas provenues de pluies locales, mais bien de la Cordillère, où, par des causes qui nous sont inconnues, il y aurait eu, soit des pluies qu'on n'y connaît plus aujourd'hui, soit des neiges dont la fonte aurait amené ces érosions subites. Il se serait enfin passé, dans les Cordillères, un phénomène aqueux, analogue à celui qu'on a observé sur toutes nos grandes montagnes d'Europe.

Le littoral d'Arica à Tacna est très-uniforme. Ce sont d'abord, près d'Arica, des galets roulés sur le bord de la côte, au-dessus du niveau de la marée, et à mer basse, une suite de blocs arrondis appartenant soit au porphyre pyroxénique, soit au calcaire carbonifère. En marchant vers le nord, les blocs sont de moins en moins fréquens, et diminuent de grosseur, bientôt remplacés par le sable fin, qu'on remarque ensuite sur toute la côte. Indépendamment des ravins secs dont j'ai parlé, il y a, dans l'intervalle, deux cours d'eau. Le premier, à la sortie de la ville, est le Rio d'Arica. Ses eaux, à en juger par les berges, anciennement bien plus volumineuses qu'elles ne le sont aujourd'hui, coulent sur un lit de galets formés de roches porphyritiques et trachytiques. La seconde rivière, le Rio de Lluta, beaucoup plus large que le premier, coule également sur un lit de galets analogues. Elle descend du plateau particulier des Cordillères, et prend sa source à l'ouest du Tacora, en des ravins couverts d'efflorescences sulfureuses; aussi les eaux du Lluta ne sont-elles rien moins que potables.

La ville de Tacna est située dans une vallée qui descend des Cordillères et se dirige

Géologie. au sud-ouest vers la mer. En la prenant à son débouché dans la plaine sablonneuse, elle est circonscrite au nord par des collines dites *Cuesta de Caraca,* qui ne sont pas interrompues depuis le pied de la Cordillère jusqu'à trois lieues au-dessous de la ville. Au sud, la vallée se forme de l'extrémité de la colline (*Cuesta de Muelles*). Entre ces deux collines elle est couverte, sur deux lieues de largeur, d'un très-grand nombre de blocs de porphyre et de syénites roulés, de toute taille. Ces gros galets ont, sans aucun doute, été entraînés de la Cordillère par les eaux torrentielles descendues des montagnes à une époque ancienne, coïncidant avec celle des rivières aujourd'hui à sec. J'en ai acquis la preuve en observant trois lits de cette nature, qui aboutissent à la hauteur de Tacna dans la vallée dont je viens de parler, et séparés les uns des autres par des collines semblables à la Cuesta de Muelles, dont la plus rapprochée de la ville porte le nom de *Cuesta d'Arunta.* Il en résulte qu'au-dessus de Tacna la vallée, réduite au seul lit du Rio de Tacna, est très-rétrécie et n'a pas plus d'une lieue de largeur; alors aussi les cailloux sont plus petits; et, au-delà des lieux soumis aux irrigations artificielles, il n'y a plus que des sables mouvans semblables à ceux des plaines d'Arica.

La colline de Caraca, élevée, dans quelques endroits, de deux cents mètres au-dessus de la vallée, m'a montré à la partie inférieure, pour ainsi dire stratifiée, de véritables trachytes, ou, suivant M. Cordier, des porphyres pétrosiliceux à cristaux de quartz et de mica, tantôt parfaitement denses, tantôt un peu boursouflés, dont la pâte est légèrement décomposée. Ces roches sont recouvertes, à une grande hauteur, de cendres trachytiques ou conglomérat ponceux, contenant également des cristaux de quartz, et paraissant appartenir tout à fait à la même époque que les roches trachytiques qui sont inférieures. On pourrait croire, vu l'inclinaison occidentale des trachytes, parallèle à l'ensemble du versant, qu'ils se sont déposés sous les eaux avant le soulèvement des Cordillères, et qu'ils ont été soulevés avec elle. Quoi qu'il en soit, ces conglomérats trachytiques ponceux ou cendres trachytiques couvrent, comme je m'en suis assuré, en les parcourant toutes, les collines au sud de la vallée, celles d'Arunta de Muelles, etc. Les renseignemens que j'ai obtenus durant deux séjours à Tacna, m'ont également donné la certitude que ces mêmes cendres trachytiques revêtent, sur une grande surface, au nord et au sud de Tacna, le pied occidental des Cordillères. Elles appartiennent, du reste, aux grands phénomènes des Cordillères, puisque je les ai retrouvées dans une grande partie du plateau occidental et du grand plateau bolivien, comme on le verra aux descriptions de ces points intéressans.

A la superficie des conglomérats ponceux, au sommet des collines, je trouvai beaucoup de fragmens de blocs de ponces, d'une assez forte dimension, et des morceaux assez volumineux de basaltes cellulaires porphyroïdes, de couleur noirâtre. Ces dernières roches contrastent, par leur couleur, avec les collines entièrement blanchâtres : elles sont en morceaux de diamètre très-variable, à angles non émoussés et disséminés sur le sol.

Tacna est élevée de 1795 pieds anglais au-dessus du niveau de la mer. De ce point,

je me dirigeai vers le sommet de la Cordillère, par la vallée de Tacna. On passe à Pocolualle, à Casa blanca, à Calana, pour arriver à Pachia, distant de quatre lieues de Tacna. Jusqu'à Calana, la vallée est formée des collines de conglomérat trachytique de Caraca et d'Arunta; mais elle se bifurque au sud, alors la côte d'Arunta s'éloigne et la nouvelle vallée est séparée de celle de Tacna par un massif des mêmes roches, appelé *la Hiesera*. Depuis Tacna, l'on rencontre toujours de nombreux galets porphyritiques ou syénitiques; seulement ces galets sont d'autant plus volumineux qu'on approche davantage de la Cordillère. Les collines trachytiques s'élèvent de plus en plus, à mesure qu'on avance, et finissent par former de véritables montagnes. Géologie.

Au-dessus de Pachia, la vallée s'élargit de nouveau et se bifurque encore. Un bras conduit dans celle de Palca; l'autre, au nord, dans un ravin profond, qui renferme, à deux lieues de distance, les eaux thermales de *Calientes*, où l'on a établi des bains. Je n'ai pas vu ces eaux; et tout ce que j'en puis dire, c'est qu'elles sont sulfureuses et abondantes.

L'intervalle de deux lieues, compris entre Pachia et l'entrée du ravin de Palca, est privé de végétation, et couvert, sur une plaine en pente, d'un nombre considérable de galets de toute dimension et de gros blocs arrondis, transportés par les eaux, lorsqu'il y en avait dans la profonde fissure des Cordillères qui vient y aboutir. Aujourd'hui il n'en coule plus. Ces blocs, disséminés sur la vallée, annoncent pourtant des torrens volumineux et très-puissans; ainsi nul doute, comme je l'ai déjà dit[1], que ces anciens lits, sillonnant le sol du versant occidental des Cordillères, ne viennent de la Cordillère même, et ne soient contemporains de toutes les traces d'érosion qui couvrent toute cette partie du sol américain, où il n'a pas plu depuis les temps historiques les plus anciens.

A l'entrée de la *Quebrada de Palca* (ravin de Palca) on atteint les contre-forts proprement dits de la Cordillère, puisque le même système de montagnes et la pente abrupte existent, sans interruption, jusqu'au sommet de la crête occidentale des Cordillères. On se trouve devant des masses énormes, qui s'élèvent en gradins jusqu'aux parties les plus hautes de la chaîne. On y pénètre par une vallée très-étroite, lit d'un torrent, dont les parois sont très-escarpées, et ne laissent sur beaucoup de points pas d'autre chemin que l'emplacement même où coulaient jadis des eaux impétueuses, mais où il ne reste aujourd'hui aucune trace d'humidité.

Le chaos le plus absolu règne à l'entrée de la Quebrada de Palca. On n'y voit aucune roche en grosse masse. Les flancs de la montagne sont couverts de blocs plus ou moins gros, amoncelés, et analogues à ceux que j'ai vus aux environs de Valparaiso[2]. Ce sont des syénites partagées en fragmens anguleux, éboulés en plusieurs endroits, restés encore en position sur d'autres, pouvant crouler au moindre contact. Ce fendillement des roches peut encore s'attribuer ici à l'action des tremblemens de terre, très-fréquens sur le

1. Voyez p. 98 — 103.
2. Voyez p. 88.

littoral. J'en avais senti un assez fort pendant mon séjour à Arica, durant lequel j'éprouvai une oscillation horizontale très-marquée. J'appris, plus tard, que les tremblemens de terre longent seulement la côte, et qu'ils sont d'autant plus intenses qu'on se trouve plus rapproché de la mer; ainsi les secousses capables de renverser les maisons au port d'Arica, causent beaucoup moins de dégâts dans la ville de Tacna. Elles diminuent d'intensité d'une manière sensible, en remontant vers les Cordillères, sont peu appréciables à Palca, et, vers la Paz, sur la chaîne orientale, les habitans n'ont jamais senti aucune commotion[1]. Il est probable que, si ce sont les tremblemens de terre qui ont ainsi fendu, partagé et fait ébouler les roches de la Quebrada de Palca, ce phénomène doit s'être manifesté lors des secousses analogues à celles qui ont détruit plusieurs fois la ville d'Arica. Ces morceaux, séparés du reste, deviennent de moins en moins nombreux, à mesure qu'on s'enfonce dans le ravin; en s'élevant vers le sommet, à quelques lieues, on n'en trouve déjà plus aucune trace.

A l'entrée du ravin de Palca, toutes les montagnes sont composées de syénites[2], qu'on traverse l'espace de trois lieues. Ces roches forment des masses énormes, déchirées, qui se dressent de chaque côté. Au-delà de Choluncoy, je remarquai, sur le coteau nord, des roches stratifiées, rougeâtres, dont l'escarpement au-dessus du ravin ne me permit pas de recueillir d'échantillons; mais que je crus néanmoins être des conglomérats porphyritiques, et cela avec d'autant plus de raison, que des porphyres violacés, analogues à ceux de Cobija, se montrèrent ensuite jusqu'à Palca, où ils forment toutes les montagnes des environs. Au-delà de ce village, situé à mi-hauteur de la chaîne, on marche, pendant quelques lieues, au fond du ravin, sur des roches porphyritiques.[3] Ces roches et leurs conglomérats se continuent sur une grande surface; on les traverse en abandonnant le ravin, pour retrouver ensuite au-delà, quelques points de syénite, qui disparaissent à leur tour, et font place aux porphyres, jusqu'au sommet de la côte de Cachun, qui forme la partie la plus élevée du versant occidental des Cordillères, avant de descendre sur le plateau occidental, situé lui-même à une hauteur moyenne de quatre mille quatre cents mètres au-dessus de l'Océan, et se composant entièrement de roches trachytiques.

§. 4. *Résumé géologique sur le versant occidental des Cordillères.*

Tout en offrant des différences énormes dans sa composition, dans ses accidens, le versant occidental des Cordillères de l'Amérique méridionale, depuis le 12.e jusqu'au 34.e degré de latitude sud, paraît se rattacher à un ensemble de phénomènes qui se généralise d'autant plus qu'on approche des époques plus récentes.

1. Je puis citer, à l'appui de ce fait, le travail statistique du docteur Indaburro, inséré dans *El Iris de la Paz,* 1829, n.° 1, travail où l'auteur dit positivement : « *No se conoce niguno volcan, ni menos se esperimentan temblores y teremotos.* »

2. Toutes les roches granitiques porteront, avec la teinte rouge de carmin, le n.° 1.

3. La teinte rose violacée et le n.° 2, distingueront les roches porphyritiques.

Si, avant de parler des roches de sédiment, je passe en revue toutes les roches d'origine ignée, je vois que : 1.° des roches granitiques, des diorites, des pegmatites, des eurites, et surtout des syénites, apparaissent sur un très-grand nombre de points, mais principalement aux parties inférieures de la pente, près de la mer. Ce sont, en effet, ces roches qui constituent les collines de Valparaiso[1], qui représentent une bande longitudinale aux Cordillères, à dix lieues dans l'intérieur de Coquimbo[2], qui forment des pointes au nord de Cobija[3], à l'entrée du ravin de Palca[4], près de Tacna. On remarquera qu'elles sont dans tous ces lieux situées à l'ouest des porphyres, avec lesquels elles se trouvent presque toujours en contact immédiat, comme si elles avaient servi de limites aux éruptions des porphyres.

2.° Des roches porphyritiques très-variées se montrent à Coquimbo : elles composent une chaîne de montagnes parallèle à la côte de Cobija[5], ou des collines transversales à l'ouest du même point; elles continuent ensuite, sans interruption, sur le versant occidental des Cordillères, à Iquique, au Morro d'Arica, sur la pente de Palca, jusqu'au sommet de la Cordillère[6]. Je les ai retrouvées à Islay[7], sur la côte du Pérou, et même jusqu'aux environs de Lima[8], où elles forment les premiers contre-forts des montagnes, et se prolongent souvent jusqu'à la côte. On peut dire qu'elles constituent à elles seules la majeure partie de la masse du versant occidental de la Cordillère. Toutes leurs chaînes courent généralement nord et sud, au moins jusqu'au 21°.

3.° Près de Tacna[9], et sur une lisière nord et sud, de six à huit lieues de largeur, au pied même des derniers contre-forts syénitiques ou porphyritiques de la Cordillère, j'ai rencontré des collines composées de roches et de conglomérats trachytiques. Ces collines sont absolument de même nature que tout le plateau occidental des Cordillères, et que la partie occidentale du grand plateau bolivien. On pourrait attribuer ces restes, situés au pied occidental de la chaîne, près de Tacna, à la cause qui a formé les grandes surfaces de trachytes constituant tout le sommet proprement dit de la Cordillère. A Tacna, comme au faîte des Andes, les conglomérats ponceux recouvrent les trachytes proprement dits et sont en couches peu inclinées ou horizontales.

Les roches de sédiment du versant occidental des Cordillères sont les suivantes :

---

1. Voyez p. 89.
2. Voyez p. 92.
3. Voyez p. 97.
4. Voyez p. 105.
5. Voyez p. 96.
6. Voyez p. 106.
7. Je ne décris pas ces points, n'ayant pu y recueillir assez de faits. Je me bornerai à les citer, chaque fois que j'y devrai rattacher quelques observations partielles.
8. Voyez la note précédente.
9. Voyez p. 104.

Géologie.

1.° Une roche de l'époque carbonifère, avec *Productus,* et qui, au Morro d'Arica[1], a été soulevée, disloquée par les porphyres. C'est le seul point de la côte où j'aie trouvé des traces de cette formation, répandue sur le plateau bolivien des Cordillères.

2.° Deux térébratules, recueillies par M. Domeyko[2], ont fait penser à M. Dufrenoy que le terrain jurassique pourrait être représenté près de Coquimbo. Ce fait, neuf dans la science et très-exceptionnel, puisqu'on n'a jamais rencontré ailleurs de traces de cette formation, demande à être confirmé. L'une des térébratules est pourtant si voisine de la *T. concinna,* qu'il est très-difficile de l'en distinguer.

3.° Le terrain crétacé, bien caractérisé par ses hippurites et par ses *Pecten,* s'est montré à mi-hauteur dans la Cordillère de Coquimbo. Il paraît exister encore non loin de Copiapo, et peut-être dans la Cordillère même, sur la route de Santiago à Mendoza. Il est, quoi qu'il en soit, ainsi que le terrain carbonifère, fortement disloqué, et ne présente que des lambeaux disséminés sur plusieurs points.

4.° J'ai signalé, d'après les fossiles, à la Mocha, à l'île de Quiriquina, près de Concepcion[3], à Coquimbo, des terrains tertiaires contenant seulement des espèces dont les analogues n'existent plus aujourd'hui sur le littoral de l'océan Pacifique. Je puis encore citer Payta, au Pérou[4], pour ses fossiles de la même époque. Il en résulterait que, sur plusieurs points de la côte, et toujours assez près de la mer, se rencontrent des couches tertiaires qui paraissent appartenir à la même époque que mon tertiaire patagonien, si répandu à l'est de la Cordillère[5], sans que pourtant ces couches contiennent les mêmes espèces des deux côtés de la chaîne. On pourrait en conclure que, quoique contemporains, ces deux dépôts se faisaient isolément à l'est et à l'ouest de la Cordillère, qui aurait déjà eu un certain relief.

5.° On trouve à Coquimbo (Chili), à Cobija[6] (Bolivia), aux environs d'Arica, de Tacna, près d'Islay et au Callao (Pérou), soit des dépôts de coquilles actuellement vivantes dans la mer voisine, soit des dépôts de sels, au milieu de lits de galets et de gros sable, tous indices d'un changement subit dans le niveau du grand Océan. Ce changement serait variable et atteindrait la hauteur de près de deux cents mètres au-dessus des eaux actuelles. Il en résulterait que des traces constantes d'ancien rivage se montreraient sur une multitude de points du littoral de l'océan Pacifique, et dès-lors appartiendraient à des causes générales, dont les effets se seraient étendus sur une grande surface. On pourrait encore se demander si ces phénomènes, que j'ai signalés également dans le grand bassin des Pampas[7], ne sont pas de nature à se rattacher à

1. Voyez p. 100.
2. Voyez p. 92.
3. Voyez p. 90, 91.
4. Je dois les fossiles de ce point à la complaisance de M. Gaudichaud. Ils paraissent appartenir à la même époque que ceux de l'île de Quiriquina et de Coquimbo.
5. Voyez p. 70.
6. Voyez p. 94.
7. Voyez p. 87.

de grands mouvemens, qui se sont manifestés non-seulement sur toutes les côtes de l'Amérique, mais encore sur le littoral de tous les continens.

Il me reste maintenant à citer d'autres faits, postérieurs à tous les dépôts et non moins intéressans, vu leur généralisation. Je veux parler des traces des anciens cours d'eau, qui, en partant des montagnes, ont, dans le sens de la pente, sillonné presque tous les points de la côte du Chili, de la Bolivia et du Pérou, en des lieux où il n'a pas plu depuis les temps historiques. Je rappelle seulement ce fait, dont ailleurs j'ai déjà discuté l'étendue, en exposant ce qui m'en paraît être la cause.[1]

Après toutes ces modifications successives de la forme extérieure du sol, il me reste encore à citer ces roches fendillées et divisées en petits morceaux, que j'ai trouvées à Valparaiso[2], près de Tacna, et que je crois pouvoir attribuer aux effets des tremblemens de terre si fréquens sur la côte occidentale de l'Amérique méridionale.

1. Voyez p. 98 et p. 102.
2. Voyez p. 89.

CHAPITRE VIII.

Description géologique du plateau occidental de la Cordillère.

Loin de former une simple chaîne continue, comme la figurent les géographes systématiques, la Cordillère, ainsi que je l'ai représentée dans ma carte de Bolivia[1], constitue, à son sommet, un massif de deux degrés de largeur, borné à l'ouest par la crête de Cachun, et à l'est par les *Andes* proprement dites ou la *Cordillère orientale* de l'Illimani, qui s'abaisse ensuite à l'orient, vers les plaines de Moxos, pour former le versant oriental. Entre ces deux chaînes se trouve une surface immense, divisée en deux plateaux. L'un à l'ouest, que je nommerai *Plateau occidental,* est élevé, terme moyen, de 4400 mètres au-dessus du niveau de la mer; l'autre, beaucoup plus vaste, ne l'est que de 4000. Je nommerai ce dernier *Plateau bolivien.* Pour mieux les décrire dans leur forme et dans leur composition géologique, je vais les traiter séparément; puis je me résumerai sur l'ensemble.

Le plateau occidental, dont je m'occuperai dans ce chapitre, est bordé à l'ouest par une crête que je gravis en remontant de Palca vers la Paz. Elle porte, sur ce point, le nom de *Cachun,* et est un peu plus élevée que le plateau; elle s'abaisse ensuite au sud, pour laisser passer, dans une de ses gorges, le Rio de Azufre, qui se rend à la mer sous le nom de Rio de Lluta. Le plus souvent cette crête forme, dans la direction du nord au sud, une véritable chaîne, qui représente à elle seule la Cordillère proprement dite; mais, par le parallèle du 20.e degré, elle s'infléchit à l'ouest et prend alors la direction variable N. O. ou N. N. O. au S. E. ou S. S. E.

La crête occidentale reçoit, vers le 15.e degré, un bras qui la croise et l'unit, à l'est aux Andes, par un chaînon dirigé au nord, tandis qu'au sud elle s'élève jusqu'au 21.e degré, où elle reçoit, presque diamétralement à sa direction, un autre chaînon, qui, se dirigeant à l'est-sud-est, va borner l'extrémité sud des plateaux et former le *nœud argentin*[2], lequel se rattache au massif de montagnes de Salta et de Tarija.

A l'est, le plateau occidental est également borné par une chaîne dirigée nord-ouest et-sud-est, qui prend naissance vers le 16.e degré, s'élève peu à peu, et se couronne de pics coniques très-nombreux, surtout vers le 17.e degré de latitude sud (près du point où je la traversai); puis elle s'abaisse tout à coup au sud du 17° 30′, et laisse alors passer, dans une large gorge, le Rio Maure, la plus forte rivière du plateau occidental. Au-delà du Rio Maure, la chaîne qui suit au sud-est s'élève de nouveau et

---

1. Voyez Carte géologique, n.° 7, et pl. VIII, fig. 1, la coupe transversale des Cordillères.
2. Je l'appellerai ainsi, parce qu'il sert de limites entre les républiques Bolivienne et Argentine.

montre, au sud du 18° 20′, quatre points élevés, dont les deux plus hauts, le *San-Jama* ou *Sacama* et le *Gualalieri*, sont coniques. La chaîne paraît s'abaisser ensuite jusqu'au 20° 30′, où elle est croisée, à l'est, par le nœud de Porco; au sud, elle continue jusqu'au-delà du 21.ᵉ degré, où elle va se réunir au nœud argentin et termine le plateau de ce côté.

Le plateau occidental, ainsi circonscrit, à l'est, par la *chaîne* que je désignerai sous le nom de *Delinguil*[1], et à l'ouest par la *Cordillère proprement dite*, commence au 16.ᵉ degré. Au point où je l'ai traversé (vers le 17° 20′), il atteint plus de quinze lieues de largeur; il se rétrécit ensuite jusqu'au 18° 30′, pour s'élargir de nouveau, de plus en plus, au sud, où, vers le 21.ᵉ degré, il se sépare tout à fait de la Cordillère, en se dirigeant au sud-est.

Après en avoir indiqué la configuration par ses traits les plus saillans, je vais en décrire la composition géologique, en continuant mon itinéraire, interrompu à la côte de Cachun; itinéraire que j'ai suivi à deux reprises, en 1830 et en 1833, en passant de Tacna à la Paz.

De la côte de Cachun, élevée à peu près de quatre mille six cents mètres au-dessus de l'Océan, je descendis sur le plateau. J'avais en face, à deux lieues de distance environ, au milieu de la plaine, le Cerro du Tacora, cône trachytique[2], tronqué et obtus, un peu moins élevé que le Chipicani, c'est-à-dire de plus de cinq mille mètres. Il est formé de deux pointes, entre lesquelles, et regardant à l'ouest, se trouve une forte dépression, un ravin où naît le *Rio de Azufre*, espèce de torrent fortement saturé de sulfate de fer et de sulfate d'alumine, dont les bords sont couverts de dépôts jaunâtres, et les eaux mortelles pour les animaux. M. Pentland[3] a dit que ce ruisseau « a sa source « dans un volcan éteint, véritable solfatare, dont les vapeurs sont condensées dans « les eaux du ruisseau. » M. Meyen[4], qui a vu ce point, croit que le Tacora n'est rien moins qu'une solfatare. Il n'y a vu aucune trace d'éruption récente, ni aucun vestige de cratère, et je puis affirmer le même fait. Le Rio de Azufre prend ses eaux, chargées de vitriol ferrugineux et d'alun, dans une gorge où l'on trouve partout du soufre natif sur un trachyte décomposé, qui paraît former, à lui seul, tout le pic du Tacora. Pour que le Tacora eût été jadis un volcan, il faudrait que son cratère remontât à l'époque des éruptions trachytiques, et personne, je crois, n'ayant encore démontré qu'il y ait eu de véritables cratères dans les trachytes, je me range à l'opinion de M. Meyen, pour repousser l'idée d'un cratère au sommet du Tacora.

Au nord du Tacora, séparé de la crête par une petite vallée, se montre une suite de hautes collines dirigées au nord-nord-est. A leur forme arrondie, analogue à la forme

---

1. On connaît dans le pays, sous ce nom, l'une des montagnes de la chaîne, près du point où passe le chemin de la Paz.
2. Toutes les roches trachytiques sont colorées en violet foncé et portent le n.° 3.
3. *Nouvelles annales des voyages*, 2.ᵉ série, t. XIV, p. 33.
4. *Idem*, 3.ᵉ série, t. IV, p. 166.

Géologie. de toutes celles du plateau, je les crois composées de trachytes. Au sud s'étend une vaste plaine couverte de blocs épars, appartenant aux roches trachytiques. Je la suivis quelques lieues, marchant continuellement sur ces mêmes débris jusque près de Tacora, village le plus élevé du monde peut-être, puisqu'il est à quatre mille trois cent quarante-quatre mètres[1] au-dessus du niveau de l'Océan. Là on aperçoit, au sud, la montagne du Niyuta, un peu moins élevée que le Tacora et beaucoup plus écrasée. Plus au sud, formant des pics isolés, à sommet obtus, on voit plusieurs autres montagnes, dont les pentes sont peu roides, sans anfractuosités, ni grandes aspérités. Ce sont des dômes analogues, pour la forme, au Puy-de-Dôme (Auvergne), et qui ne ressemblent, en rien, aux montagnes des Pyrénées et des Alpes. En un mot, le plateau occidental, dans cette partie, ne montre qu'une vaste plaine, sur laquelle s'élèvent, le plus souvent, isolément ou formant des chaînes dirigées au sud-sud-est, des mamelons plus ou moins hauts de figure toujours conique, et appartenant tous, sans aucun doute, à une même époque, ou au moins à un seul ensemble de faits, que je rapporte à celle des roches trachytiques.

Au sud et au sud-est du Tacora, jusqu'au passage de Gualillas, une plate-forme qui s'étend dans la plaine et descend des contre-forts du Tacora, présente des trachytes disposés presque par couches; d'autres points montrent des grès rouges ou des couches horizontales d'une roche composée d'hydrate de fer comme poreux, ou offrant l'aspect de traces de végétaux. M. Cordier, qui a bien voulu examiner cette roche, la regarde comme un accident du conglomérat trachytique, et le produit remarquable de leur stagnation. Ces couches sont recouvertes, au fond d'une large vallée comprise entre le Tacora et le Niyuta, par une terre végétale tourbeuse, où se voient partout des efflorescences salines, épaisses souvent de quelques centimètres. Ces efflorescences sont très-communes sur le plateau, et mon muletier, qui avait suivi la route de Potosi, et qui avait traversé le Despablado, ou les plaines qui continuent le plateau vers le sud, me dit les avoir retrouvées sur de très-grandes surfaces.

De la vallée du Tacora on monte graduellement, dans la plaine, jusqu'à une légère colline qui unit les chaînes du Tacora et du Niyuta, et forme le passage de Gualillas, élevé de 4520 mètres. A l'est-sud-est se remarque une large dépression sans issue, chargée des mêmes efflorescences salines, blanches comme de la neige, au milieu de laquelle est le lac d'Aracoyo, d'une demi-lieue environ de diamètre. Cette dépression a pour limite à l'est une légère colline de conglomérat ponceux[2], qui la sépare du Rio d'Ochusuma ou d'Ancomarca, lequel descend des flancs du Chipicani et traverse tout le plateau, pour se réunir au Rio Maure.

J'avais en face le Chipicani ou Ancomarca, élevé de 5760 mètres au-dessus de l'Océan. Cette montagne conique ou, pour mieux dire, en demi-cercle, offrant une large ouverture,

---

1. Toutes les hauteurs précises que j'indique dans ce travail, ont été empruntées à l'*Annuaire du Bureau des longitudes* pour 1834, et observées par M. Pentland.

2. Les conglomérats ponceux sont colorés de violet clair et portent le n.° 4.

est couverte de neiges perpétuelles, excepté sur les bords de sa dépression orientale, où les pentes sont trop abruptes pour que ces neiges puissent y rester. Ces pentes, de couleur rouge-jaunâtre, sont sans doute, comme tout ce plateau, formées de trachyte décomposé[1]. M. Pentland[2] voit un cratère dans cette dépression orientale de la cime du Chipicani. M. Meyen[3] combat cette opinion, en disant qu'on ne trouve, sur le plateau, aucune trace récente de produits volcaniques, et qu'on n'y ressent aucun tremblement de terre. Si M. Pentland a voulu dire que le Chipicani est un volcan récent, je me joindrai à M. Meyen, pour croire qu'il n'en est pas ainsi, puisque rien n'annonce, en effet, qu'il y ait eu des déjections volcaniques sur la Cordillère; mais s'il veut parler d'un ancien cratère de l'âge du trachyte, c'est une autre question, à peu près résolue par les géologues, qui n'admettent pas de cratères de cette époque.

Toutes les collines qui, en s'abaissant au sud vers la plaine, y viennent former les derniers contre-forts du Chipicani, sont composées de conglomérats trachytiques ou conglomérats ponceux, disposés en couches presqu'horizontales. Ces conglomérats, formant des falaises coupées perpendiculairement sur les bords de tous les cours d'eau, sont d'un beau blanc. Ils renferment une très-grande quantité de petits cristaux de quartz parfaitement terminés, et des morceaux de ponces plus ou moins volumineux. On trouve de ce point jusqu'au Rio Maure, c'est-à-dire sur cinq à six lieues, tout le sol couvert de ces mêmes conglomérats ponceux blanchâtres, qui rendent la campagne uniforme et presque sans végétation. Ces conglomérats constituent, par endroits, de petits monticules, plus ou moins décomposés; d'autres fois leurs débris, dont les parties les plus légères ont été enlevées par les eaux, laissent à la surface une immense quantité de cristaux isolés de quartz, qui brillent au soleil et fatiguent beaucoup la vue. Dans la direction du sud-est on entrevoit, autant que l'éloignement le permet, des plaines semblables, terminées, à l'horizon, par cinq points élevés de la chaîne du Delinguil, qui borde la crête orientale du plateau. Ces points forment surtout trois cônes très-obtus, qui, formés par le Sacama, se dessinent à l'horizon.

Le Rio Maure coule dans une large fente, que je crus avoir près de deux cents mètres de profondeur, creusée au milieu des couches presqu'horizontales de conglomérat ponceux et trachytique blanc, avec ses cristaux de quartz, et des bancs de porphyre basaltiques, violacés, épais de quelques mètres. La haute tranche des bords du Rio Maure offre une singulière alternance des conglomérats trachytiques et des porphyres. La couche supérieure se compose de conglomérats ponceux. Les bancs moyens de porphyre, puis les conglomérats trachytiques reparaissent. Cette alternance ferait croire que les conglomérats ponceux et les porphyres ont coulé ou ont été déposés l'un après l'autre, et qu'ils se sont ainsi successivement recouverts.

Du Rio Maure on monte constamment, sur une distance d'environ quatre lieues,

1. C'est également l'opinion de M. Meyen. *Loc. cit.*, p. 171.
2. *Loc. cit.*, p. 33.
3. *Loc. cit.*, p. 171.

Géologie. jusqu'au sommet de la chaîne du Delinguil, qui forme le bord oriental du plateau occidental, en foulant toujours des porphyres basaltiques violacés, remplis de cristaux de pyroxène, de feldspath et de nombreux rognons de mésotype[1]. Ils sont souvent décomposés et laissent à nu, sur le sol, beaucoup de cristaux de pyroxène, dont je recueillis une grande quantité. En abandonnant les conglomérats trachytiques au Rio de Maurc, pour prendre les porphyres, je m'aperçus que la configuration du sol change aussitôt. Ce ne sont plus des plaines unies, mais bien des coteaux, indices parfaits de la roche plus dure qui couvre l'ensemble; aussi les montagnes ou les collines des environs du Delinguil sont-elles un peu plus accidentées que les dômes que j'avais vus jusqu'alors; néanmoins ces accidens ne sont nullement comparables à ceux des montagnes granitiques. Les porphyres basaltiques de cette partie de la chaîne oecupent une assez grande surface. Ils ne sont pourtant qu'accidentels, puisqu'au sud, au nord, à l'est et à l'ouest les conglomérats trachytiques blancs se montrent de toutes parts. L'alternanec de ces porphyres avec les conglomérats ponceux m'avait fait penser qu'ils devaient appartenir à la même époque géologique. M. d'Omalius d'Halloy, consulté sur ce point, croit aussi, lui, qu'ils sont du même âge et dépendent des roches trachytiques. Au milieu de ces porphyres se trouve une montagne un peu plus élevée que le reste, et connue sous le nom de Delinguil; elle montre une vaste dépression près de son sommet. Au nord et au sud se voient encore des cônes semblables à ceux du plateau et d'une composition analogue, suivant la direction générale du sud-est.

A la côte du Delinguil, j'avais atteint la crête orientale du plateau, et je voyais en même temps, à l'ouest, le Tacora, le Chipicani, le Niyuta à la forme conique non déchirée, et à l'est la chaîne des Andes ou Cordillère orientale, sur laquelle se dessinent l'Ilimani, l'Ancumani ou Sorata, et le Guaina Potosi, aux sommets accidentés, couverts de leurs neiges éternelles. Je pouvais juger du contraste frappant que présentent, dans leurs formes, les pics de ces deux chaînes. Il était impossible à l'œil le moins exercé de ne pas saisir cette différence, qui tient évidemment à leur composition géologique respective, comme je le ferai ressortir au résumé général sur l'ensemble des Cordillères.

Pour me résumer sur la composition géologique du plateau occidental des Cordillères, je dirai qu'il est composé partout de trachytes plus ou moins décomposés et de conglomérats ponceux; les premiers à l'ouest, formant tous les pics élevés; les seconds au milieu, en couches horizontales, nivelant le sol dans toutes ses parties, et lui donnant une grande uniformité. En effet, les plaines et les collines qui séparent le Tacora du Rio Maurc, sont toutes couvertes de ces conglomérats, remplacés à l'est du Rio Maure, sur la croupe du Delinguil seulement, par des porphyres basaltiques du même âge que les trachytes. Les montagnes de ce plateau, toutes de forme conique, à pentes non

---

1. M. Cordier regarde cette roche comme une wacke dans laquelle se distinguent des cristaux de péridot plus ou moins décomposés, passant à l'état de limbilite; des cristaux de pyroxène et des rognons de mésotype.

accidentées, à sommet obtus, sont très-nombreuses. Celles qui sont situées sur le plateau même, telles que le Tacora, le Chipicani, le Niyuta, et une foule d'autres plus basses, qui n'ont point de noms, sont disposées dans une direction parallèle à la Cordillère, ou suivant une ligne nord-ouest et sud-est. Les autres, toutes placées sur la crête orientale, telles que le Delinguil, le Sacama, le Gualatieri, etc., ont la même forme et suivent une direction parallèle. Si je cherche au loin les traces des conglomérats ponceux, je les trouverai dans la relation du docteur Meyen, qui les a rencontrées à l'Alto de Toledo [1], sur le chemin de Puno à Arequipa, c'est-à-dire vers le 16.e degré. J'ai acquis également la certitude qu'elles se montrent sans interruption jusque par le parallèle du 19.e degré. Ainsi le plateau occidental de la Cordillère montrerait déjà trois degrés ou soixante-quinze lieues de longueur de conglomérats ponceux, sur une largeur moyenne de cinq à six lieues. Sur les parties occidentales du plateau on remarque beaucoup d'efflorescences salines qui couvrent le sol en larges plaques, toujours dans les parties les plus basses, ou sur les terrains tourbeux qui recouvrent les trachytes ou leurs conglomérats.

Le fait le plus curieux de cet ensemble est la direction générale qu'affectent toutes les chaînes du sud-est au nord-ouest.

M. Pentland [2] a dit que, dans cette partie, la Cordillère occidentale *offre un grand nombre de volcans encore en activité, que sa constitution géognostique est en grande partie volcanique.* Nous sommes loin d'être d'accord sur ce point. J'ai traversé deux fois la chaîne, en l'étudiant avec soin. M. Meyen l'a aussi vue, et nous n'avons, ni l'un ni l'autre, observé de volcans en activité, ni de roches volcaniques. Comme je l'ai décrite, la chaîne est composée de roches trachytiques et de conglomérats ponceux, et nullement de laves ou d'autres matières volcaniques récentes. On a déjà vu que M. Pentland considère le Tacora et le Chipicani comme des cratères, tandis que ce sont des pics trachytiques. [3] Il est probable qu'il en est de même du grand nombre de volcans que M. Pentland croit exister par cette latitude. Pour moi, je n'en ai pas rencontré, et les habitans instruits s'accordent à dire qu'il n'y en a qu'un seul dans toute la république de Bolivia, celui de Carangas. Les voyageurs peuvent être facilement induits en erreur par la mauvaise habitude qu'ont les muletiers de la côte d'appeler *volcans* tous les pics un peu élevés. Cette fausse dénomination m'avait moi-même trompé, dans mes premières courses; ce n'est qu'en apprenant à connaître la valeur locale de ce mot, que j'en ai pu vérifier le peu de portée.

---

1. Voyez *loc. cit.*, p. 173.
2. *Nouvelles Annales des voyages*, 2.e série, t. XIV, p. 21.
3. Voyez p. 111.

CHAPITRE IX.

Description géologique du grand Plateau bolivien.

(Voyez la Carte géologique de la Bolivia, pl. VIII, fig. 1, 2, 3.)

Le plateau bolivien, infiniment plus vaste que le plateau occidental, mais ayant la même direction générale sud-est et nord-ouest, est bordé à l'ouest par la chaîne du Delinguil, que j'ai décrite [1], et à l'est par la chaîne des Andes ou Cordillère orientale. Celle-ci reçoit, au 15.e degré, un chaînon transversal, qui borne le plateau au nord. Si, de ce point, je suis les Andes, en marchant vers le sud, je verrai la chaîne principale sur laquelle s'élèvent le Sorata ou Ancumani et l'Ilimani [2], bordée d'un chaînon parallèle, qui commence au 15.e et finit au 16.e degré de latitude sud. Entre ces deux chaînes coule le Rio de Sorata, qui se fait ensuite jour à travers la Cordillère même, et s'échappe à l'est, vers le Rio Beni. Du point où la chaîne est ainsi traversée (au 15.e degré), elle se dirige au sud-est, s'élève de plus en plus, jusqu'au Sorata ou Ancumani, qui atteint 7696 mètres de hauteur absolue; puis elle s'abaisse encore pour s'élever de nouveau et donner naissance à l'Ilimani, dont la cime est à 7315 mètres. Au sud-est de l'Ilimani elle est tout à fait interrompue et laisse passer le Rio de la Paz, qui, de même que le Rio de Sorata, prend sa source à l'ouest des Andes, et profite d'une large interruption pour se diriger également à l'est, vers le Beni, et de là vers l'Amazone. Au sud de l'Ilimani commence une nouvelle chaîne, qui borde le plateau en se dirigeant également au sud-est, depuis le 16.e degré jusqu'au 17° 30′, où elle s'interrompt et reprend comme bordure du plateau, en formant les premiers points des *contre-forts de Potosi,* qui continuent jusqu'à la ville de ce nom, où se termine le plateau par le nœud de Porco, au 20.e degré de latitude sud.

Le plateau bolivien commence donc au 15.e et se termine au 20.e degré; sa direction générale est nord-ouest et sud-est; sa largeur moyenne d'un degré quinze minutes, ou trente et une lieues, s'élargissant souvent beaucoup plus. Comme ce plateau est loin d'être aussi simple dans sa composition géologique que le plateau occidental, je crois devoir suivre mes divers itinéraires marqués sur la carte de Bolivia, en décrivant minutieusement tout ce que j'ai vu, avant d'entrer dans les détails généraux qui en seront le résumé.

---

1. Voyez p. 111.
2. M. Pentland (*Nouvelles annales des Voyages,* 2.e série, t. XIV, p. 22) dit qu'elle court nord et sud. Ce n'est pas la direction que je lui ai trouvée.

§. 1. *Traversée du plateau occidental à la Paz.*

En descendant la côte du Delinguil, où je suis resté dans ma traversée de la Cordillère de Tacna à la Paz, je retrouvai bientôt, sur les flancs de la montagne, des conglomérats ponceux identiques en tout à ceux du plateau occidental. Ils se montrèrent jusqu'à *Calacote*[1] sous toutes les formes, soit en cônes aigus, blanchâtres, soit comme des tourelles séparées à côté de la masse, ces roches ayant été emportées, sillonnées et fractionnées, sur beaucoup de points, par des érosions postérieures à leur dépôt, qui paraît avoir été horizontal. C'est surtout au sud du chemin que les conglomérats sont ainsi divisés; au nord, ils se montrent encore sur la pente des montagnes de la crête et sont dominés par les pics mêmes de la chaîne, qui offrent autant de cônes trachytiques à sommet obtus. En d'autres endroits, les conglomérats trachytiques constituent des couches dont la tranche s'élève en falaises près des cours d'eau. Je retrouvai, sans interruption, les conglomérats ponceux blancs sur toutes les collines qui forment les derniers points de la pente des montagnes jusqu'au village de Santiago, et je dirai même que les détritus de cette roche couvrent encore la plaine sur une grande surface au-delà des derniers terrains ondulés. On peut dire aussi que les conglomérats ponceux occupent, au pied de la chaîne du Delinguil, une large bande que je devais retrouver, plus tard, dans la province de Carangas, jusque bien au sud du 18.e degré.

Lorsqu'on abandonne les terrains accidentés, on se trouve au milieu de la plaine de Santiago, couverte de sable, et sur laquelle sont disséminés de petits lacs d'eau salée ou des places couvertes d'efflorescences de sulfate de soude. Ces plaines, larges de trois à quatre lieues, qui ont tout à fait l'aspect du sol tertiaire des Pampas, et qui sont également couvertes de dépressions, s'étendent, au nord, sur une large bande qui se continue près du lac de Titicaca; au sud, elles se montrent également et communiquent avec les autres plaines uniformes, qui couvrent une si grande surface entre les collines plus anciennes, dont le plateau est sillonné en long.

Dans la plaine de Santiago, près du village de Berenguela, au pied même des conglomérats trachytiques, se remarque une roche formant une nappe très-étendue, d'un mètre de puissance, sur une largeur de quelques mètres, composée d'un carbonate de chaux fibro-lamellaire, d'un beau blanc transparent, qui, dans le pays, sert, une fois scié en plaques et poli, à faire des vitraux d'église et des tables très-estimées. C'est en effet un albâtre magnifique[2], dont on pourrait tirer le plus grand parti dans les arts.

1. *Calacote* ou mieux *Calacoto*, mot de la langue aymara, se compose de *cala*, pierre, et de *coto*, amas, tas, réunion; ainsi, littéralement *Calacoto* veut dire *les tas de pierres*, nom parfaitement appliqué, tous les environs étant formés, par suite de dénudations, de petits pics de conglomérats trachytiques.

2. La fontaine du milieu de la place de la Paz en est bâtie.

Géologie. Comme je n'ai point vu ces roches, je ne puis rien dire de leur âge géologique; mais le petit lambeau qu'elles paraissent former pourrait faire penser qu'elles sont le produit de déjections souterraines, ainsi que M. Leonhard l'a pensé de la plupart des carbonates de chaux.

Les plaines de Santiago se continuent à l'est jusqu'aux collines de San-Andres, composées de grès quartzeux grisâtre. Ces collines offrent deux chaînes parallèles, élevées tout au plus de cinquante mètres au-dessus de la plaine. La plus à l'ouest est formée de couches inclinées à l'est-nord-est, tandis que l'autre, éloignée seulement d'une lieue, plonge à l'ouest-sud-ouest[1]. Elles sont parallèles; leur direction est au sud, dix degrés à l'est; au nord, elles finissent à peu de distance du village de San-Andres, tandis qu'elles se prolongent sur une dizaine de lieues, vers le sud. Les grès qui les composent, grès à grains fins et très-durs, ne m'ont offert aucun reste de corps organisés. Je crois néanmoins devoir les rapporter au terrain dévonien[2], par suite de considérations générales de superposition, empruntées à l'ensemble des faits géologiques.

Des collines de San-Andres on descend, de nouveau, dans une plaine semblable à celle de Santiago, également couverte de sable fin, et contenant un très-grand nombre de petits lacs salés ou de parties salées. Après avoir traversé environ cinq lieues de ces plaines, en descendant très-légèrement, on arrive au Rio Desaguadero, qui reçoit le trop plein des eaux du lac de Titicaca, et les porte, à travers toutes les plaines du plateau bolivien, jusqu'à un autre lac situé vers le 19.e degré, à plus de soixante lieues du premier. Le Desaguadero est donc, dans ma traversée du grand plateau bolivien, le point le moins élevé. Les bords de la rivière, en berges peu hautes, montrent une argile ou mieux un limon[3] rougeâtre, analogue au terrain des Pampas proprement dites. Cette analogie de teinte me fit chercher, avec soin, sur ses bords, et je trouvai effectivement un fragment d'ossement fossile. Plus tard, j'appris à la Paz qu'un médecin français, M. Durand, avait découvert, dans ces mêmes berges, un bon nombre d'ossemens de mastodontes (sans doute le *Mastodontes Andii*); mais je ne pus apprendre ce que ces restes étaient devenus. J'eus l'occasion, quelques années après, de traverser, sur plusieurs points, le Desaguadero au sud d'Oruro, et je retrouvai partout les mêmes limons rouges. La nature de ce limon, la forme extérieure des plaines couvertes de petits lacs, me donnèrent la presque certitude que le nivellement du plateau bolivien appartient à l'âge de cette formation tertiaire que j'ai appelée argile pampéenne[4], et que je regarde comme le produit d'un des soulèvemens des Cordillères.

---

1. C'est au moins ce que ma mémoire me fournit, ayant cette fois oublié de noter la pente de ces collines.

2. Toutes les roches que je rapporte à l'étage dévonien sont colorées en jaune clair et portent le n.° 7.

3. M. d'Omalius d'Halloy m'a fait remarquer que mon argile pampéenne était plutôt un limon minéralogique qu'une argile. Il en résulte que j'appellerai ce dépôt terrain pampéen, au lieu d'argile.

4. Voyez p. 81 et à laquelle je conserve le nom de *terrain pampéen;* c'est je crois l'analogue du limon de la Bresse. Ce terrain est encore coloré en vert d'eau et porte le n.° 12.

Au-delà du Desaguadero, je traversai quelque peu de plaine, de petites ondulations sablonneuses et même de très-légères collines, où je vis, sur le grès rouge, des argiles rougeâtres contenant des cristaux de gypse, ce qui me fit les rapporter à l'argile bigarrée.[1]

Géologie.

Je trouvai ensuite une petite vallée bornée à l'est par un des bras de la chaîne de l'*Apacheta de la Paz*. Cette chaîne, suivant une direction nord-nord-ouest et sud-sud-est, part des bords du lac de Titicaca (au 16.ᵉ degré 30 minutes), non loin de l'entrée du Desaguadero. Elle continue jusqu'au point où je la traversai, et vers le sud jusque près de Curaguara (au 17.ᵉ degré 30 minutes); ainsi la longueur en est d'un peu plus d'un degré. Elle est formée de deux chaînes parallèles, très-rapprochées, laissant entr'elles une vallée très-étroite, où se trouve le village de Corocoro, si connu par ses mines de cuivre natif. De ces deux chaînes, la plus orientale est la plus haute; elle s'élève, je crois, à quatre ou cinq cents mètres au-dessus du lac de Titicaca, autant qu'on peut en juger par approximation, soit par la vue, soit par le temps employé à la gravir, et constitue le point le plus saillant du plateau d'où l'on domine l'ensemble.

Je traversai cette chaîne transversalement à sa direction, et voici ce que j'observai[2]: Le premier rameau est, comme je l'ai dit, un peu moins élevé que le second, composé de couches puissantes d'un grès quartzeux, souvent très-friable, d'une teinte le plus souvent rougeâtre. Je n'y vis aucun fossile, mais beaucoup de traces de cuivre, soit à l'état d'oxide et comme infiltré entre les couches, soit disséminé par rognons, dans lesquels on trouve de nombreuses plaques à l'état natif[3]. L'ensemble de cette première chaîne s'incline fortement au nord-est.

La seconde chaîne, absolument identique à la première, quant à sa composition, et formée également de grès contenant du cuivre, s'élève à une plus grande hauteur. Ses couches, loin de plonger au nord-est, vont en sens inverse, c'est-à-dire au sud-ouest. Pour la traverser, je profitai d'une large fente transversale à sa direction. Cette fente est des plus remarquable, en ce qu'elle montre, à dix mètres environ d'écartement, deux parois perpendiculaires, dont les assises se correspondent parfaitement et dont la hauteur me parut de plus de cent mètres. Arrivé au sommet, je dominais l'ensemble du plateau, et je touchais, sans aucun doute, au point le plus élevé des plaines. Comme je n'ai rencontré, dans cette chaîne et dans un autre chaînon parallèle, dont je vais parler tout à l'heure, aucun corps organisé qui puisse me guider sur leur âge, je suis obligé, sans aucune preuve positive autre que la place occupée par les grès friables et rouges dans la superposition de l'ensemble, de les classer provisoirement parmi les terrains carbonifères.

Au-delà de la chaîne de l'Apacheta de la Paz se trouve, séparé par une très-petite

1. Ces roches sont, dans la carte et les coupes, colorées en aurore foncé et portent le n.° 9.

2. Voyez la coupe transversale des Cordillères, pl. VIII, fig. 1.

3. Ces chaînes sont, dans quelques endroits, si riches en cuivre natif, qu'il suffit, pour l'extraire en morceaux plus ou moins gros, d'écraser le grès et de le laver. Le cuivre alors reste isolé. Jusqu'à présent les moyens de transport trop coûteux en ont empêché l'exploitation en grand.

Géologie. vallée, un troisième rameau parallèle, dont les couches, plongeant au nord-est, sont composées d'une alternance de grès quartzeux rouges, et de poudingues renfermant principalement des cailloux porphyritiques. Cette petite chaîne me paraît appartenir à la même époque que la précédente.

A l'est de cette colline, après une plaine sablonneuse d'une lieue de large, s'en montre une autre, parallèle dans sa direction à l'Apacheta de la Paz, mais composée d'un grès dur gris, analogue à celui de San-Andres, et qu'en conséquence je crois dévonien. Cette chaîne, à peine élevée de cinquante mètres au-dessus de la plaine, me parut formée de couches inclinées au sud-ouest. Elle se continue au sud, sur un demi-degré de longueur, jusqu'aux environs de *Ayo-ayo*. Après une seconde plaine sablonneuse, semblable à la première, et couverte, par endroits, d'efflorescences salines, se montre une nouvelle chaîne parallèle aux autres, également composée de grès dévoniens blanchâtres durs, mais dont les couches plongent au nord-est. C'est cette seconde chaîne (que j'appellerai colline de Viacha) qui, s'étendant au nord parallèlement à la première, et je dirai même à toutes les autres déjà traversées, en passant par le village de *Llocolloco*, se dirige jusqu'à Tiaguanaco et Taraco, sur le bord du lac de Titicaca.

Au-delà, non loin du village de Viacha, élevé de 4250 mètres, j'avais à franchir six lieues d'une plaine presqu'horizontale non interrompue, qui me conduisit jusqu'au ravin où est située la ville de la Paz. Je foulai constamment un sol d'alluvion, couvert principalement de cailloux de grès, analogue à celui qui compose les deux dernières collines traversées. A quelques lieues plus au nord, cette plaine, en s'élevant peu à peu, vient se joindre immédiatement à la Cordillère orientale, et tous les cours d'eau qui la traversent se dirigent au lac de Titicaca. Sur ce point un des cours d'eau, le Rio de la Paz, descend également de la Cordillère à l'ouest-sud-ouest; mais, au lieu de prendre la même direction que les autres, il tourne brusquement à l'est-sud-est, se creuse un lit très-profond dans les alluvions, et suit parallèlement à la chaîne orientale, jusqu'à ce qu'il se fraye un passage au pied de l'Ilimani, pour prendre ensuite la direction nord-nord-est, vers les affluens de l'Amazone. Arrivé sur les bords du ravin dans le fond duquel est située la ville de la Paz (dont l'élévation est de 3717 mètres), je trouvai un escarpement qui me parut être de cinq à six cents mètres[1], coupé en pente si rapide vers la vallée, qu'on a de la peine à le descendre. Cette tranche, que j'ai traversée plusieurs fois, montre, par lits horizontaux, des alternances d'argile, de sable, de cailloux divers non réunis, appartenant tous, sans aucun doute, aux alluvions. Je remarquai qu'aux parties supérieures les cailloux de grès dominent dans l'ensemble, tandis qu'ils sont remplacés, vers les parties moyennes, par des cailloux de granite, de protogine et de greisen, dont les dimensions augmentent à

1. D'après les observations de M. Pentland, la Paz est à 194 mètres au-dessus du niveau du lac de Titicaca. Comme la pente est très-rapide, du sommet de la plaine jusqu'au lac, sur plus de douze lieues, je crois pouvoir en évaluer la hauteur totale à près de 600 mètres, d'autant plus que la plaine paraît plus élevée que le village de Viacha, dont le niveau est à 533 mètres au-dessus de la Paz.

mesure qu'on descend, et qui, dans le lit même du torrent, forment des blocs erratiques de trois ou quatre mètres de diamètre, dont les angles sont très-émoussés. Autour de la ville, bâtie sur ces anciennes alluvions, on trouve des alternats argileux, dont quelques parties ressemblent à du kaolin grossier.[1] Géologie.

Aux parties inférieures de ces couches d'alluvion, dans le ruisseau même de la Paz et dans la ville, on trouve, très-souvent, de l'or en pépites. Des Indiens lavent, à cet effet, les sables de la rivière. A un kilomètre plus loin, en descendant la vallée au fond de la Quebrada de Potopoto, espèce de ravin qui vient de la Cordillère orientale, on exploite un lavage d'or très-riche. Le métal est, comme à Tipoani, en pépites ou en poudre, disséminé au milieu des couches d'alluvion. On l'extrait par le lavage[2]. L'or se trouve à l'état natif principalement dans les phyllades des flancs de l'Ilimani. Je l'ai vu dans les mêmes conditions, aux environs de Potosi. On pourrait croire, dès-lors, que ces phyllades schistoïdes, en contact avec les roches granitiques de la chaîne, ont été détruits, sur quelques points, lors des anciennes dislocations de ces terrains, puisque les pépites sont généralement très-usées sur leur pourtour, ce qui annonce qu'elles ont été roulées long-temps avec les autres cailloux qui les accompagnent, et que les mineurs espagnols appellent *Cascajos*.

§. 2. *De la Paz au sommet de la Cordillère orientale.*

Pour ne pas interrompre ma description de la coupe des Cordillères, je vais continuer mon itinéraire jusqu'au sommet de la chaîne orientale, en allant à Yungas, ce qui achèvera ma coupe transversale des plateaux.

Si de la Paz on suit des yeux le cours tortueux du ravin, on le voit se creuser toujours davantage au milieu des alluvions, se perdre dans les innombrables détours des collines de même nature, au-dessus desquelles se dessine, comme un géant, la masse imposante de l'Ilimani, qui termine le tableau à l'est, et présente l'ensemble le plus sévère qu'on puisse imaginer.

De la Paz, foulant toujours les mêmes alluvions, je passai le ravin de Potopoto, où je vis, au milieu du ruisseau, beaucoup de blocs erratiques de roches granitiques. Au-delà d'un second ravin, à trois lieues de la Paz, j'abandonnai le lit de la rivière pour m'élever sur la Cordillère. Je passai au village de Calacote[3], remontai vers le village d'Opaña, et de là jusqu'au sommet d'une haute côte entièrement composée d'alluvions identiques. Toutes les collines voisines et leurs ravins offrent le plus singulier aspect; les pluies les sillonnent profondément dans tous les sens et laissent, çà et là, des pyra-

---

1. Ces alluvions, ici d'une grande importance géologique, sont, dans les cartes et les coupes, colorées en brun et portent le n.° 11.

2. Le propriétaire de cette exploitation en retire quelques livres toutes les semaines.

3. J'ai donné, plus haut, l'explication de ce nom (voyez p. 117). Il vient également ici des amas de pierres roulées, restées sous forme conique, par suite des érosions.

Géologie. mides coniques, des pointes aiguës, dont l'ensemble présente, dans sa sévérité, quelque chose de très-pittoresque et de très-grandiose. Les cailloux de grès dévonien deviennent, en ce lieu, plus fréquens, et j'apercevais déjà, au loin, ces roches en position dans les contre-forts de la Cordillère. Néanmoins, je descendis sur des galets roulés, jusqu'au fond d'un nouveau ravin, celui de *las Animas*. Le sentier suit le lit même du torrent, où, pendant près d'une lieue, s'offrit à moi l'aspect géologique le plus curieux. Le ravin s'est creusé, dans le sable rougeâtre et les lits horizontaux de cailloux non agrégés, qui me paraissent toujours appartenir à cette grande masse alluviale, une fente étroite, dont les parois, de plus de cent mètres, sont presque perpendiculaires et s'élèvent comme de hautes murailles de l'aspect le plus sauvage. Dans ce gouffre étroit, où le soleil n'arrive qu'au milieu du jour, se remarquent les mêmes accidens que les eaux produisent sur les montagnes voisines, mais avec des formes plus extraordinaires. Des flèches ou des tours d'une grande hauteur, ordinairement formées par une grosse pierre qui se trouve en dessus, menacent à chaque pas de s'écrouler sur la tête du voyageur. Au sortir de ce défilé, au confluent du ruisseau de las Animas avec le Rio de Palca, qui descend de la Cordillère, je gravis, à l'est, une petite colline encore composée d'alluvions. C'était, du reste, le terme de ces terrains meubles, les montagnes des environs de Palca m'ayant montré partout des roches stratifiées. En réfléchissant sur cette énorme masse d'alluvions, je ne pus me l'expliquer, qu'en y appliquant une idée de M. d'Omalius d'Halloy, qui voit, dans ces vastes surfaces de débris, des mélanges de fragmens de roches soulevées, et des parties de la roche soulevante, mélangées à l'instant où l'ensemble a pris son relief, et chassées de chaque côté de la chaîne.

A en juger par sa température et par sa végétation, le bourg de Palca, situé à trois lieues du sommet des Andes, est au moins aussi élevé que Viacha; dès-lors, il serait à plus de 4200 mètres d'élévation au-dessus du niveau de l'Océan. Il est bâti au fond d'une vallée profonde, dominée sur ce point, de chaque côté, par des montagnes de grès gris quartzeux, analogue à celui de San-Andres et des collines de Viacha. Il forme des couches épaisses, dont la pente générale est à l'ouest. Ces grès, que leur position me fait rapporter aux terrains dévoniens, ont ici une très-grande puissance, mais ne me montrèrent aucun fossile. Ils reposent en couches qui me parurent discordantes sur des phyllades schistoïdes noirâtres, très-friables, qui composent les montagnes, à deux lieues de Palca, en remontant vers le sommet des Andes, mais qui se remarquent sous les grès au fond de la vallée, bien plus près du bourg. Ces phyllades schistoïdes, dont les couches très-tourmentées sont également inclinées à l'ouest, passent à un phyllade dur micacé, fortement relevé et qui repose immédiatement sur les roches granitiques formant, en cet endroit, le sommet des Andes. Je rapporte ces phyllades à l'époque silurienne.[1]

Ce point de la crête des Andes, sur le chemin de la Paz à Chulumani (Yungas),

1. Ces roches sont colorées en bleu et portent le n.° 6.

porte tout simplement le nom de *la Cruz*[1]. Il est presqu'au niveau des neiges éternelles, peu éloigné au nord de l'Ilimani, composé de roches granitiques, telles que protogynes imparfaitement schistoïdes, de greisen avec tourmaline, qui s'étendent sur le versant oriental à quelques lieues de distance, et sont, comme à l'ouest, recouvertes de phyllade schistoïde. Ces roches granitiques me parurent, autant que j'en pus juger, former tous les pics qui s'élèvent sur la chaîne orientale, et constituer tout le sommet de la chaîne même. Le grand nombre de leurs blocs, dispersés dans les alluvions de la vallée de la Paz, me donnèrent la certitude qu'elles s'étendent jusqu'au nord de la vallée, et me firent croire qu'elles composent aussi les plus hauts pics, tels que l'Ilimani[2] et le Sorata. Ainsi, sur ce point de la chaîne orientale, les roches granitiques auraient relevé fortement les couches de phyllades schistoïdes, que je rapporte aux terrains siluriens, et les grès quartzeux, que je crois appartenir aux terrains dévoniens; au moins est-ce ce que je crois pouvoir conclure, d'après la position respective de tous les phyllades et de tous les grès quartzeux durs, où sur d'autres points j'ai recueilli des fossiles tout à fait caractéristiques. Il résulterait de l'examen de ce premier point de la chaîne orientale, qu'elle différerait complètement de tout le plateau occidental, et qu'elle appartiendrait à une époque bien différente. Géologie.

§. 3. *Excursion au nord de la Paz.*[3]

J'abandonne momentanément mon itinéraire sur le versant oriental des Andes, pour reprendre la suite de mon examen du grand plateau bolivien. Je vais rendre compte d'une excursion faite de la Paz, vers le nord, aux rives du lac de Titicaca. De la Paz je me dirigeai à l'ouest sud-ouest[4], au travers des plaines qui continuent celle de Viacha, jusqu'au village de Laja, distant de cinq lieues environ, foulant toujours des fragmens de grès dévonien en fragmens peu ou point roulés. Je traversai peu au-delà, au Rio Colorado, quelques collines de grès rouge, suivant la direction du nord-ouest et du sud-est, et que je crus devoir appartenir aux terrains carbonifères, qui, plus loin, sur les bords du lac, occupent d'immenses surfaces.

Au-delà des collines du Rio Colorado les plaines recommencent jusqu'à une autre colline, beaucoup plus élevée, laquelle n'est que la continuité de celle de Viacha, dont

1. J'ignore si c'est le passage désigné par M. Pentland sous le nom de *Paquani*, et qu'il dit élevé de 4641 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il me parut très-près du niveau des neiges perpétuelles, et que dès-lors il pourrait bien atteindre 4800 mètres d'élévation.

2. M. Pentland (*Nouvelles Annales des voyages*, 2.ᵉ série, t. XIV, p. 16, 22) dit que l'Ilimani est entièrement composé de schistes et de grauwacke. Il veut, sans doute, parler des phyllades. Cela est vrai pour la base; mais il est certain que les pics sont formés de roches granitiques.

3. Voyez cet intinéraire, sur la carte.

4. C'est le rhumb de la boussole.

Géologie. j'ai déjà parlé[1]. Elle se compose de couches inclinées au nord-est, de grès blanchâtre quartzeux dévonien. Je traversai cette colline, alors beaucoup plus haute qu'à Viacha, et j'en suivis le versant sud-ouest jusqu'au village de Llocolloco, et de là, jusqu'à Tiaguanaco, c'est-à-dire jusqu'à la distance de deux lieues des bords du lac de Titicaca. A Tiaguanaco, si célèbre par ses monumens anciens, j'avais à l'ouest la chaîne de l'Apacheta de la Paz, à quelques lieues de distance, et à l'est la chaîne de Viacha, que j'avais passée près de Llocolloco : celle-ci continue ensuite jusqu'au bord du lac, où elle forme une pointe avancée, près du bourg de Taraco. Je la traversai, de nouveau, près de Tiaguanaco, et la trouvai beaucoup plus élevée que sur les deux autres points où je l'avais déjà franchie. Elle est fortement escarpée du côté de la vallée de Tiaguanaco et présente la tranche de toutes les couches sur une hauteur que je crois être d'au moins deux cents mètres. Du sommet on descend sur les couches les plus supérieures, en en suivant la pente au nord-est jusqu'au village de Lacaya.

Je traversai ensuite, l'espace de deux lieues et demie, une plaine très-large, couverte d'argile ou de limon rougeâtre jusqu'au village d'Aygachy, situé au pied d'une colline dirigée est et ouest, dont la continuité, à l'ouest, vient former, dans le lac même, un groupe d'îles très-remarquable, vers lequel je me dirigeai. On y pénètre de la terre ferme et de l'une à l'autre, soit par des isthmes naturels, soit par des chaussées. Je visitai successivement Yaïs, les îles d'Amasa, de Tirasa et de Quebaya, la dernière où l'on puisse entrer sans s'embarquer; les autres, celles de Surique, de Taquiri, etc., étant plus éloignées au sein du lac. Je les trouvai toutes composées de terrains carbonifères, dont les couches, très-disloquées, fortement inclinées en tous sens, mais le plus généralement au sud-ouest, sont composées de grès rougeâtres dans les parties supérieures, et dans les parties inférieures d'un calcaire de montagne[2] gris bleuâtre compacte, si semblable par leur grain et par leur couleur à celui de Visé, près de Liége, que, placé à côté, il serait impossible de les distinguer. L'âge géologique m'en fut de plus confirmé par des fossiles bien caractérisés, que j'y recueillis, au nord de l'île d'Amasa, près du hameau de Patapatani, et à l'ouest de l'île de Quebaya. Ces fossiles, difficiles à détacher de la roche et en très-petit nombre dans la masse calcaire, me montrèrent les espèces suivantes.

Solarium antiquum, d'Orb., pl. III, fig. 1, 2, 3.
Productus boliviensis, d'Orb., pl. IV, fig. 5, 6.
Productus cora, d'Orb., pl. V, 8, 9.
Spirifer condor, d'Orb., pl. V, fig. 11, 14.
Spirifer Pentlandi, d'Orb., pl. V, fig. 15.

A l'île de Quebaya, les couches de calcaire, alors très-compactes, reposent sur une roche d'un beau vert, qu'on croirait stratifiée et que M. Cordier dit être un pétrosilex talcifère à base de saussurite. Le relèvement des couches atteint, dans quelques endroits, près de 200 mètres au-dessus du niveau du lac, dont la hauteur absolue est de 3911 mètres; mais, le plus souvent, la saillie des points culminans ne me paraît pas

1. Voyez p. 120.
2. Calcaire compacte à rognons de silex, suivant M. Cordier.

être à plus de 50 mètres. Je ne doute pas que, si l'on pouvait consacrer quelques jours à bien parcourir toutes les îles, on ne parvînt à y réunir un grand nombre de fossiles; pour moi, n'y ayant passé que deux jours, je n'ai pu avoir que les objets qui se présentaient sur les lignes que j'ai suivies. Dans tous les cas, je recommande ce groupe aux futurs explorateurs de ces lieux. Ils y trouveront un vaste champ d'étude, surtout lorsque, plus heureux que je ne l'ai été, ils pourront suivre, dans la plaine, à l'est, la continuité de la chaîne, qui porte alors le nom de *Cuesta de Pucarani.*

De cette côte, en suivant les bords du lac de Titicaca au nord, on traverse, sur six lieues au moins, une plaine couverte, au loin, de limon rouge, et près du lac, d'alluvions lacustres modernes et de terre végétale, jusqu'au bourg de Guarinas, dominé par une petite colline composée de grès rougeâtre, que je rapporte au terrain carbonifère, par la seule raison qu'elle se rattache, à l'est, aux collines de *las Peñas,* et qu'elle semble se continuer au mamelon de Yarbichambi, où j'ai recueilli beaucoup de fossiles caractéristiques de cette formation. Les couches de la colline de Guarinas me parurent plonger au nord-est : elles s'étendent jusque près d'Achacaché, c'est-à-dire sur trois ou quatre lieues au nord-ouest.

Les environs d'Achacaché offrent, au milieu d'une plaine couverte de galets, à l'ouest, un massif énorme de grès gris, souvent très-dur, qui me parut appartenir aux terrains dévoniens; sans que la présence d'aucun fossile me l'ait prouvé positivement. Ces grès forment une montagne assez élevée, qui vient mourir, des deux côtés, aux bords du lac, et qui domine le village de Santiago de Guata. Au sud-est d'Achacaché est un autre petit mamelon du même grès, où je trouvai l'*Orthys pectinatus,* ce qui me garantit son âge géologique.

A l'est d'Achacaché, à une très-petite distance des dernières maisons, est une colline dirigée du nord-ouest au sud-est, et formant des mamelons arrondis d'une roche non stratifiée, trachytique, que M. Cordier détermine comme un porphyre argiloïde quartzifère, à pâte boursouflée, de l'âge des conglomérats trachytiques[1]. Cette colline occupe environ quatre lieues de longueur.

Des circonstances indépendantes de ma volonté me forcèrent de revenir à la Paz, au moment où j'allais visiter tout le pourtour du lac; ce qui m'empêcha de reconnaître par moi-même, la composition géologique de ce massif de montagnes, qui, presque parallèlement à la Cordillère, longe les bords du lac depuis Achacaché jusqu'au 15.e degré. Questionné sur ce point, un mineur du pays, qui l'avait souvent parcourue, m'assura qu'elle est entièrement porphyritique. Je dus penser, en conséquence, qu'elle devait être de l'âge des mamelons d'Achacaché, qui pourraient en être la continuité.

D'Achacaché, je revins à Guarinas par le même chemin; et de ce bourg, en traversant d'abord la colline de Guarinas, ensuite des plaines argileuses, en longeant au nord la colline de las Peñas, composée de grès rougeâtres carbonifères, j'en vins doubler l'extrémité orientale, et me dirigeai, au milieu de la plaine couverte par endroits de

1. C'est aussi l'opinion de M. d'Omalius d'Halloy.

Géologie. galets, vers deux petits mamelons isolés, que j'apercevais près de la ferme de Yarbichambi : l'un d'eux, le plus méridional, élevé au plus de quarante mètres, me montra une suite de couches inclinées au sud-ouest, composées de grès rougeâtres assez friables, et vers les parties moyennes des bancs d'un demi-mètre d'épaisseur de grès calcarifère compacte, jaunâtre ou rosé, pétri de fossiles de l'époque carbonifère ou ancien calcaire de montagne. A la partie supérieure de cette couche, parmi les parties décomposées par l'action des agens atmosphériques, je recueillis, à la superficie du sol[1], un grand nombre de fossiles bien conservés, parmi lesquels se trouvaient les espèces suivantes :

Solarium antiquum, d'Orb., pl. III.
Pleurotomaria angulosa, d'Orb., pl. III.
Solarium perversum, d'Orb., pl. III.
Natica buccinoides, d'Orb., pl. III.
Natica? pl. III.
Pecten Paredezii, d'Orb., pl. III.
Trigonia antiqua, d'Orb., pl. III.
Terebratula Andii, d'Orb., pl. III.
T. Gaudryi, d'Orb., pl. III.
T. Cruzii, d'Orb., pl. III.
T. cora, d'Orb., pl. III.
Productus inca, d'Orb., pl. IV.
P. peruvianus, d'Orb., pl. IV.
P. boliviensis, d'Orb., pl. IV.
P. Gaudryi, d'Orb., pl. IV.
P. variolata, d'Orb., pl. IV.
P. Villiersi, d'Orb., pl. IV.
P. Andii, d'Orb., pl. V.
P. Humboldtii, d'Orb., pl. V.
P. cora, d'Orb., pl. V.
Spirifer condor, d'Orb., pl. V.
S. Pentlandi, d'Orb., pl. V.
Turbinolia striata, d'Orb., pl. VI.
Retepora flexuosa, d'Orb, pl. VI.
Ceriopora ramosa, d'Orb., pl. VI.

J'avais donc réuni, en quelques instans, *vingt-cinq* espèces de fossiles à Yarbichambi. Ces fossiles, tout en différant spécifiquement des fossiles de même époque en Europe, ressemblent pourtant si fort par leur facies aux espèces des terrains carbonifères du Boulonais, de Visé (Belgique), etc., qu'au premier aperçu on serait tenté de croire que ce sont les mêmes espèces; néanmoins, les deux faunes sont spécifiquement très-différentes, tout en se ressemblant beaucoup pour les formes. Ce nombre de fossiles n'avait pas seulement, pour moi, un grand intérêt paléontologique; je concluais encore, avec certitude, de leur réunion en couches concordantes avec les grès rouges friables, que ces grès devaient appartenir à la même époque carbonifère, dont ils étaient là une dépendance. C'est l'observation de ce point qui me fait rapporter tous les grès rouges, supérieurs et en stratifications discordantes avec les grès gris, à l'époque carbonifère, tandis que ces mêmes grès gris, intermédiaires entre cette formation et les couches de phyllades, qui sont bien de la formation silurienne par les fossiles, je les regarde comme devant être dévoniens.

De Yarbichambi, je revins directement à la Paz, en traversant, sans interruption, des plaines en pente, qui descendent de la Cordillère; elles sont couvertes de morceaux soit anguleux, soit roulés, de grès dévonien, qui se montrent à découvert sur les flancs de la montagne, à quelques lieues au nord de la Paz, et qui doivent se

1. Je n'eus, pour faire cette récolte, que quelques heures, pendant lesquelles encore j'avais le frisson de la fièvre. Je crois qu'on peut y réunir un bien plus grand nombre de fossiles. C'est, sous ce rapport, le lieu le plus remarquable de toute la Bolivia.

trouver sur tout l'intervalle compris entre ce point et Palca, où je les ai également rencontrés dans la même position. La chaîne orientale, que je longeai constamment dans ce trajet, me donna, par la forme de ses pics très-accidentés, la conviction qu'ils devaient appartenir aux roches granitiques que j'avais aussi trouvées au sommet de la chaîne, à Palca. C'est tout à fait l'aspect du Mont-Blanc dans les Alpes. Géologie.

§. 4. *De la Paz à Oruro.*

J'ai traversé longitudinalement tout le grand plateau bolivien de Potosi à la Paz, c'est-à-dire du 16.e jusqu'au-delà du 19.e degré sud. Je vais maintenant décrire cette étendue, en partant de la Paz. De la colonne placée sur le sommet des alluvions de la Paz, je traversai la plaine couverte de galets de grès dévoniens, jusqu'à la Ventilla (six ou sept lieues), où je rencontrai d'autres grès identiques, qui me parurent en couches peu inclinées au nord-est. Ces grès se montrèrent sur toute la chaîne de hautes collines qui, à l'est, borde la plaine; seulement, près de Calamarca, au point le plus élevé, la chaîne, paraît interrompue, sur un court espace, de roches trachytiques, qui y représentent quelques sommités[1]. Du reste, la plaine est partout semée de morceaux de ces grès dévoniens dont les couches viennent aussi former, à l'ouest, la continuité d'une des collines traversées à l'est de l'Apacheta de la Paz[2], et qui s'achève près du villagé Ayo-ayo, à plus de vingt lieues au sud de la Paz. On en voit encore derrière, à l'est d'Ayo-ayo, et quelques-uns de leurs mamelons se voient encore à l'ouest, au milieu de la plaine argileuse, jusqu'à quelques lieues au-delà de Viscachani.

A une lieue avant d'arriver à la poste de Chieta, je vis, au faîte de la chaîne orientale, une sommité que mes muletiers appelaient un volcan, mais qui me parut être tout simplement un point trachytique comme celui de Calamarca. Du reste, quoique je marchasse toujours sur des débris de grès, la chaîne orientale, de ce lieu jusqu'au-delà de Sicasica, c'est-à-dire jusqu'au 17.e degré 30 minutes de latitude sud, me parut, de loin (car je n'ai pas pu l'approcher), composée, par intervalles, de roches trachytiques qui ont disloqué le grès dévonien, ou ont profité de leurs dislocations pour venir jeter quelques coulées sur les montagnes.

A quatre kilomètres avant d'atteindre Sicasica, la plaine se trouve interrompue, à l'ouest, par une colline de quelques lieues de long, élevée peut-être d'une centaine de mètres au-dessus de la plaine, qui, dirigée à l'est-sud-est, est composée de roches porphyritiques, paraissant soulever les grès dévoniens dont les débris couvrent toute la plaine. On exploite plusieurs mines d'argent très-riches, soit dans la colline de Sicasica, soit dans la chaîne orientale, qui en est peu éloignée.

De Sicasica, l'un des points les plus élevés du plateau, on descend bientôt, après

1. C'est ce que je crus apercevoir par la teinte de la roche, et ce qui me fut confirmé par les mineurs du pays.

2. Voyez p. 120. On peut aussi la suivre sur la carte.

Géologie. avoir passé près de petites collines de grès à l'est-sud-est, dans une vaste plaine qui, au sud, s'étend jusqu'au cours du Desaguadero. Cette plaine est partout couverte de cailloux de grès dévoniens très-roulés, qui non-seulement jonchent le sol, mais encore sont, en grand nombre, charriés par tous les cours d'eau descendant de la chaîne orientale, qui suit toujours, à peu près, à la même élévation. Je crus, dès-lors, que ces grès devaient en composer l'ensemble. J'arrivai ainsi au Reducto, situé au milieu de la plaine sur des argiles rougeâtres, couvertes, par endroits, d'un peu de sable fin.

On remonte du Reducto à l'est-sud-est, en marchant sur des plaines d'abord sablonneuses, puis couvertes de cailloux anguleux ou roulés de grès dévonien, jusqu'à des collines détachées de la chaîne orientale, mais formant deux chaînons suivant une ligne parallèle à celle-ci. Les couches de grès gris compacte qui composent les deux collines entre lesquelles je cheminai plus de six lieues, paraissent plonger sous une forte inclinaison au nord-est. A trois lieues environ avant d'arriver au bourg de Caracollo, on commence à descendre vers une vaste plaine, en foulant d'abord des galets de grès, puis des argiles rougeâtres. La chaîne orientale s'éloigne davantage de la route suivie, tandis que l'une des collines dont je viens de parler, qui reste toujours à l'ouest, s'écarte aussi en se dirigeant au sud-sud-est.

La plaine de Caracollo, élevée de 3870 mètres de hauteur absolue, est couverte d'argile rouge de la même couleur que le limon pampéen, analogue à toutes celles qui couvrent les environs du Rio Desaguadero, et en général tout le nivellement du grand plateau bolivien; cette plaine s'étend largement au sud, et couvre une immense surface à l'est vers Paria, tandis qu'elle est bornée, par intervalles, à l'ouest, de légères collines de grès dévonien, jusque par le parallèle du village d'Atita, situé à trois lieues au sud-sud-est de Caracollo. Le chemin se rapproche, de nouveau, des collines de l'ouest qui, dans cet endroit, forment un petit lambeau entièrement séparé du reste, et infiniment plus élevé, c'est-à-dire de peut-être soixante mètres au-dessus de la plaine. Cette colline, d'une lieue de longueur, dirigée au sud 30° à l'est de la boussole, m'intéressa beaucoup, en ce qu'elle me montrait des couches presque verticales, ou du moins fortement relevées et plongeant à l'ouest-sud-ouest, composées, pour les plus inférieures, de phyllade schistoïde noirâtre, analogue à ceux que j'ai trouvés au-dessus de Palca, sur le versant occidental des Andes orientales, et que je rapporte au terrain silurien. Des grès dévoniens durs, d'une grande puissance, lui sont superposés.

Au-delà de cette colline, en suivant toujours la même direction (sud 30° est), on traverse, pendant deux lieues, des plaines couvertes d'argile rouge, fortement imprégnées d'efflorescences salines, et donnant naissance à toutes les plantes qu'on ne trouve ordinairement que sur les plages maritimes des côtes; ce sont des salicornes et des soudes. Le sel marin paraît former en larges nappes une légère pellicule à la surface du sol. Cette plaine communique à l'ouest avec les plaines plus vastes encore qui couvrent tout le centre du plateau.

Après la plaine, commence une montagne assez élevée, à laquelle est adossée la ville d'Oruro. Cette montagne paraissant être la continuité des collines situées à l'ouest de

Caracollo, et de celles d'Atita, puisqu'elle suit, en tout, la même direction au sud 30° ouest, est néanmoins beaucoup plus élevée, se trouvant à plus de cent mètres au-dessus de la plaine. Elle représente un groupe isolé d'environ deux lieues de longueur. La grande richesse de ses mines a déterminé les premiers Espagnols à la choisir pour site de la ville d'Oruro, qui parut long-temps rivaliser avec Potosi pour son minerai d'argent, exploité par amalgame; mais, comme les filons qui la renfermaient étaient presque verticaux, on s'est assez promptement vu gagner par les eaux. Cette circonstance, jointe à la mauvaise direction des travaux, les révolutions politiques, et surtout, par suite de l'imperfection des galeries, l'impossibilité d'y placer des machines propres à se débarrasser de l'eau, ont forcé d'abandonner toutes les mines d'argent; abandon qui a fait tomber la ville, menacée de n'être bientôt plus qu'un simple village. On n'exploite à Oruro qu'un riche filon d'étain du sommet de la montagne; filon composé d'étain sulfuré presque pur, souvent cristallisé. Les produits en sont immenses, et c'est maintenant le seul retour avantageux, vers la côte, des troupes de mules qui transportent les marchandises étrangères dans l'intérieur.

La montagne d'Oruro se compose de trachyte[1] gris, très-poreux, ou, suivant M. Cordier, de porphyre pétrosiliceux, souvent décomposé et chargé de pyrites de fer. Cette roche, très-variable dans sa couleur, et très-caverneuse, renferme, comme on l'a vu, un grand nombre de filons argentifères, d'étain, de plomb, de fer oxidé ou sulfuré. On trouve de plus des conglomérats formés d'une pâte argilo-quartzeuse, avec fragmens de phyllade, qui contiennent de l'argent et sont encore exploités; ils donnent 14 marcs au cajon[2]. Au nord-est de la montagne, près de la ville, on remarque des masses énormes de fer hydraté, souvent irisées sur leurs cassures.

Les fragmens de phyllade trouvés dans le conglomérat qui contient de l'argent, me feraient supposer que les roches trachytiques du Cerro d'Oruro auraient percé les phyllades ou causé le redressement des couches des collines d'Atita, qui suivent la même direction. Cette opinion me paraît d'autant plus admissible, qu'à une très-petite distance à l'ouest-sud-ouest existe une seconde chaîne de montagnes, beaucoup plus vaste que celle d'Oruro (au moins de trois lieues de long), dirigée au sud-est. Elle montre, à la partie inférieure, les phyllades en position, tandis qu'à l'ouest les grès reposent dessus; ainsi, des trachytes porphyritiques qui n'ont pas coulé en nappes, se seraient néanmoins fait jour entre les dislocations des roches de sédiment, et auraient formé des masses isolées, dans la direction générale de ces grandes lignes de dislocation au sud-est.

§. 5. *Traversée du plateau d'Oruro à la Cordillère occidentale.*

D'Oruro, pour mieux connaître le plateau bolivien, je voulus le traverser, sur ce point, transversalement à sa longueur, afin de comparer cette nouvelle coupe avec

1. Détermination de M. d'Omalius d'Halloy sur les échantillons que j'ai déposés au Muséum.
2. Mesure du poids de 5000 livres espagnoles.

Géologie. celle que m'avait donnée mon itinéraire de Tacna à la Paz. Je vais interrompre momentanément ma grande ligne sud-est, pour aller à l'ouest, dans la direction du plateau occidental.[1]

En partant de la ville, j'allai doubler l'extrémité sud des montagnes d'Oruro, foulant toujours les roches trachytiques; puis, me dirigeant au nord-ouest, vers l'extrémité d'une haute colline, où je vis des couches de phyllades de l'époque silurienne, noirâtres, fortement inclinées au sud-ouest et d'une grande puissance, recouvertes par les grès dévoniens; ainsi cette chaîne, longue de trois lieues, serait en tout identique à celle d'Atita, par sa composition et par la pente de ses couches. On voit, sur plusieurs points, dans les phyllades des filons de quartz laiteux, où des mines d'or ont été exploitées avec assez d'avantage. Il est singulier de trouver ici ce précieux métal absolument dans les mêmes conditions que sur les flancs de l'Illimani et qu'aux environs de Potosi.

En marchant à l'ouest, je traversai, pendant cinq lieues, une plaine horizontale, qui s'étend au loin au nord et au sud, surtout au sud, où rien ne borne la vue. Cette plaine, on ne peut plus unie, inondée une partie de l'année, est couverte soit d'argiles rougeâtres, avec des efflorescences salines, soit des mêmes argiles, sur lesquelles croissent des plantes maritimes très-nombreuses. Elle s'étend jusqu'au Desaguadero.

La plaine est limitée, à l'ouest, par la montagne de Uallapata, qui forme un large massif isolé, élevé au moins de deux cent cinquante mètres au-dessus de la plaine, et dont le grand diamètre court nord-nord-ouest, sur une longueur de près de trois lieues. Ce Cerro offre un singulier aspect. Dans certains endroits, la roche trachytique qui le compose vient représenter comme des colonnes basaltiques prismatiques, mais non très-régulières; en d'autres, la roche n'est plus accidentée; elle paraît décomposée et offre des talus unis; sur quelques points enfin je remarquai, principalement au sud, de larges surfaces de carbonate de chaux, qui, comme une croûte épaisse, couvrent la roche trachytique. En examinant ces carbonates de chaux, je reconnus qu'ils ont dû être les anciens produits d'eaux incrustantes, qui auraient aujourd'hui cessé de couler; car la croûte paraît être usée. Des incrustations analogues se remarquent sur plusieurs points de la Bolivia, dans la vallée de Caracato, près de la Paz, et dans celle de Miraflor, près de Potosi. Comme elles sont, sur les deux points, le produit des eaux thermales, on pourrait croire qu'il en était ainsi des croûtes calcaires de Uallapata, qui aujourd'hui ne sont plus alimentées.

La montagne, très-élevée à son extrémité orientale, s'abaisse, de plus en plus, vers l'ouest, et finit par ne plus montrer que de légers mamelons, au pied desquels passe la rivière.

Je traversai le Rio Desaguadero, très-volumineux en ce lieu, et je me dirigeai vers une montagne conique isolée, qui s'élève peut-être de deux cents mètres au-dessus de la plaine. Cette montagne, dominant le petit village de la Jolla et portant le même nom, me parut entièrement composée de roches trachytiques poreuses, très-voisines

1. Voir la coupe pl. VIII, fig. 2, et l'itinéraire, sur la carte géologique de Bolivia.

de celle d'Oruro. On a jadis exploité, dans cette montagne, plusieurs mines d'argent, maintenant toutes abandonnées. Géologie.

En laissant la Jolla, je traversai, à l'ouest-sud-ouest, sur plus de deux lieues, des plaines très-unies, couvertes de parties salines, de sable fin et d'argile rougeâtre. Ces plaines s'étendent au nord et au sud, aussi loin que la vue peut porter, et constituent le nivellement du plateau. Dans la direction de ma marche, elles sont momentanément interrompues, sur un peu plus de deux lieues de longueur, par une petite chaîne étroite, dirigée du nord-ouest au sud-est, élevée peut-être de cent mètres au-dessus du plateau. Cette petite chaîne, nommée *Unchachata*, qui forme cinq mamelons oblongs, est séparée d'une roche grenue, grise, qui me parut trachytique; néanmoins, elle est compacte, et offre, jusqu'à un certain point, l'aspect granitoïde.

Au-delà d'Unchachata, je traversai huit lieues de plaines presqu'horizontales, couvertes de petits graviers, de sable ou d'argile, mais ne montrant, sur aucun point, leur composition inférieure. Je me trouvai bientôt au pied de la chaîne de Guallamarca, qui peut bien s'élever de deux à trois cents mètres au-dessus du plateau, et qui, dirigée ouest 35° nord et est 35° sud, se continue sur un degré de longueur au moins, depuis le 17.e degré 50 minutes jusqu'au 18.e degré 30 minutes de latitude sud. Elle est, du reste, isolée dans la plaine. Dans la largeur d'unc lieue environ, sur tout le pied oriental, je trouvai des couches composées de gros sable ou de poudingues, qui me parurent les débris dont se couvraient les terrains carbonifères, lorsque l'ensemble a été soulevé. Cette hypothèse me semblerait d'autant plus plausible, qu'on remarque ces mêmes sables et les poudingues de chaque côté de la chaîne, sur ses flancs. Ils occupent, autour du bourg de Guallamarca, une vaste surface, jusqu'à une assez grande élévation.

Je suivis ces mêmes sables sur le versant oriental pendant deux lieues à l'ouest, où je traversai la chaîne, que je trouvai entièrement composée de grès rougeâtres ou gris, souvent colorés par le cuivre, toujours assez friables et formés de couches fortement inclinées au sud-ouest. Ces grès offraient leur tranche vers la plaine que j'avais parcourue, et j'en ai pu voir toute la série, qui ne me présenta aucune trace de corps organisés. Néanmoins des considérations purement géologiques me les font rapporter à l'époque carbonifère, d'après la présence du cuivre, qui pénètre les mêmes roches plus au nord, d'après la direction et la position de la montagne, qui paraît n'être que la continuité de l'Apacheta de la Paz, et d'après leur position inférieure aux argiles bigarrées, appartenant au trias. Leur composition minéralogique diffère des grès durs, que je crois être de l'époque dévonienne. De l'autre côté de la chaîne, je suivis quelques lieues les flancs de la montagne, jusqu'au village de Totora, en marchant sur la pente des grès.

En me dirigeant à l'ouest 35° sud, je traversai une légère colline de sable et de cailloux identiques à ceux de l'autre côté, et que je regarde comme les débris qui couvraient les roches stratifiées, lors de leur soulèvement. Leurs couches non agrégées sont, en effet, inclinées en sens inverse de l'autre côté, et ont peut-être ici glissé sur la pente des grès. Cette colline forme une ceinture parallèle à la chaîne. Je reconnus, un peu plus loin, dans un ravin, une argile rougeâtre avec gypse, que je crus être un

Géologie lambeau d'argile bigarrée, dont je parlerai plus loin; néanmoins, les couches inclinées au sud-ouest ne me montrèrent pas leur position relativement aux cailloux.

A l'ouest de la colline, le terrain, en pente douce, est marqué d'ondulations dont la direction est presque parallèle à la chaîne de Guallamarca. Toutes ces ondulations me montrèrent des conglomérats trachytiques ou ponceux de la plus grande beauté, par les nombreux cristaux de quartz qu'ils renferment. Les plaines que je traversai, ainsi que la tranche des moindres élévations, me rappelaient, en tout, la composition géologique du pied du Chipicani, au sommet du plateau occidental. Il n'y a pas, en effet, la moindre différence; ce sont, de même, des plaines couvertes de débris quartzeux ou ponceux de conglomérats, des plates-formes de cendres trachytiques coupées perpendiculairement sur les bords et offrant une sorte de stratification, et de plus, des espèces de pyramides debout, dues aux érosions. Les dénudations sont très-marquées, puisqu'on trouve, à une couple de lieues de la colline de Totora, de chaque côté du Rio de Viloma, au même niveau, des escarpemens semblables, qui annoncent n'avoir formé avant l'existence de ce cours d'eau, qu'une seule nappe, pour ainsi dire horizontale. C'est, sans aucun doute, aussi, la continuité des conglomérats trachytiques que j'ai trouvés sur le versant du plateau occidental près de Calacote et presque jusqu'à Santiago.[1]

Du Rio de Viloma je montai légèrement la plaine trachytique jusqu'au pied de la colline du Pucara, qui, haute de deux cents mètres environ, suit parallèlement aux autres. Je la gravis, et la trouvai entièrement composée d'un grès friable, peut-être carbonifère, dont les couches, fortement relevées par les trachytes qui l'environnent, sont inclinées à l'est-nord-est. Au sommet de cette colline, au point nommé le Pucara, ancien fort des Incas, on domine toute la plaine, et l'on aperçoit jusqu'aux sommets élevés du plateau occidental. On voit les roches blanches trachytiques représenter au loin, au nord et au sud, de petites collines, représenter une chaîne plus à l'ouest, et couvrir tout le pays, sur une surface immense, jusqu'au plateau occidental, où, à une douzaine de lieues plus ou moins, s'élèvent, l'un à côté de l'autre, trois pics coniques et deux autres mamelons allongés, parmi lesquels se dessine le Sacama[2], l'un des géans de cette partie de la chaîne. Je les avais aperçus dans mon itinéraire de Tacna à la Paz, et j'avais déjà reconnu leur forme conique tronquée au sommet, qui m'annonçait évidemment une composition trachytique.[3]

En descendant à l'ouest le Pucara, je fus étonné de trouver toute la petite vallée comprise entre cette colline et celle de Pachavi, remplie, de chaque côté, par une argile rougeâtre, souvent bariolée de rouge ou de violet, contenant soit des rognons, soit des couches de gypse assez épaisses, disséminées dans l'argile. Ces argiles, que je rap-

---

1. Voyez p. 117.

2. M. Pentland (*loc. cit.*, p. 33) cite cette montagne comme un volcan. Le Sacama, de même que le Tacora et le Chipicani, n'est qu'un cône trachytique et nullement un volcan.

3. Voyez p. 113.

porterai à l'époque des argiles bigarrées, du terrain triasique, m'offrirent un fait très-curieux de relèvement. Au pied occidental de la colline du Pucara, elles n'en occupent que la base, et leurs couches plongent au sud-ouest, tandis que, de l'autre côté de la vallée, relevées par les trachytes de la colline de Pachari, leurs couches, alors beaucoup plus puissantes, sont très-fortement inclinées au nord-est. Le milieu de la vallée est nivelé par des alluvions provenant du grès et des argiles. Cette apparence d'inclinaison, en sens inverse, me paraît n'être due qu'aux grandes dislocations dont ces roches ont subi les effets à diverses époques. Ces *argiles*, que je désigne sous le nom de *bigarrées*, s'étaient déjà montrées à moi près de l'Apacheta de la Paz, et je les citerai encore au pied de la chaîne de Guallamarca et dans la vallée de Miraflor, près de Potosi.

La colline de Pachari, qui paraît avoir soulevé les argiles bigarrées, est entièrement composée d'une roche trachytique blanchâtre, plus ou moins dure, formant des masses irrégulières très-remarquables, en ce qu'elles sont mamelonnées, découpées, remplies d'anfractuosités, de crevasses, de fentes, comme si elles-mêmes avaient été brisées avec force, sur plusieurs points, par les dislocations qu'ont creusées les eaux pluviales, dans leurs parties les moins solides. Cette colline s'étend sur plus de deux lieues de largeur vers l'ouest, dans la direction sud-est et nord-ouest, et au-delà, on n'aperçoit plus, vers la Cordillère, que des conglomérats trachytiques.

Après avoir parcouru longuement un grand nombre de points des collines de Pachari et du Pucara, je fis une pointe au nord, sur les conglomérats trachytiques, jusqu'au Cruceiro, et revins, en les traversant encore, jusqu'à la colline de Totora et à Guallamarca. Dans ce dernier bourg, le curé, qui avait habité long-temps Carangas, situé à plus d'un degré au sud et assez près du plateau occidental, m'assura que les conglomérats trachytiques, dont je lui montrai des échantillons [1], couvrent toute cette partie de la province de Carangas, et bien plus au sud. Il m'assura également qu'un volcan fumant encore se voit sur la Cordillère, vis-à-vis de ce bourg, et les Indiens conservent d'anciennes traditions, d'après lesquelles ce volcan aurait jadis lancé quelques cendres. [2]

De Guallamarca, au lieu de traverser de suite la plaine, pour revenir à Oruro, je voulus suivre le pied oriental de la colline de Guallamarca, sur six à huit lieues, en passant près de San-Miguel et à la Llanquera. Ce trajet me permit de voir, à peu de distance de Guallamarca, une argile rouge contenant du gypse, qui occupe, en couches inclinées au nord-est, le pied des escarpemens de grès carbonifères. Je vis ensuite ces mêmes argiles sur toute la route et dans la même position; seulement elles changent de couleur, devenant blanchâtres, près de la Llanquera, ou même prenant, par endroits, une teinte presque bleue. Partout elles contiennent du gypse en assez grande

1. Ces échantillons sont au Muséum avec toutes mes collections géologiques.

2. C'est peut-être le Gualatieri indiqué par M. Pentland (*loc. cit.*, p. 32), qui le place sur des grès rouges.

Géologie. abondance; mais toujours cette substance est disséminée en petits rognons ou en petites couches très-minces, et je n'ai vu aucune partie qui puisse être exploitée par l'industrie. Comparée au terrain pampéen, cette argile offre les plus grandes différences. Elle est toujours très-onctueuse, très-fine, à grains égaux, sans matières étrangères, tandis que le terrain pampéen ou de nivellement du plateau est plus jaunâtre, souvent rempli de parties plus dures, contenant souvent du sable, des graviers ou même des ossemens. Il suffit de les avoir vus comparativement pour les reconnaître. D'ailleurs les argiles que je regarde comme bigarrées sont en couches légèrement inclinées, tandis que les autres sont horizontales et nivellent évidemment le terrain, postérieurement aux dernières dislocations.

En abandonnant la Llanquera pour traverser la plaine dans une autre direction, je trouvai, sur les bords d'une petite rivière qui coule parallèlement au pied de la chaîne de Guallamarca, et qui va se jeter, plus loin, dans le Desaguadero, des falaises coupées à pic et d'une assez grande hauteur, où je pus juger du dépôt de nivellement. En ce lieu il montrait des limons rougeâtres très-grossiers, mêlés aux parties inférieures de très-petits fragmens anguleux, provenant des roches des montagnes de Guallamarca. Un mot de mon guide me fit juger qu'en suivant le cours de toutes ces rivières et en cherchant avec soin dans les berges, on pourrait faire une magnifique moisson d'ossemens de mammifères; chose qu'à mon grand regret je ne pouvais exécuter alors, faute de temps. On avait, suivant cet homme, trouvé dans le ruisseau, une dent molaire de géant, qu'à sa description je reconnus facilement pour une dent de mastodonte. Après une plaine de plus de cinq lieues de large, foulant des terrains salés et argileux, ou des graviers jonchant le sol, j'arrivai de nouveau, au Desaguadero, à six ou sept lieues plus au sud du point où je l'avais déjà passé. Je remarquai, dans ce trajet, que les sables ou les graviers de la superficie de la plaine sont d'autant plus gros qu'on s'approche, et d'autant plus fins qu'on s'éloigne davantage de la chaîne de Guallamarca, étant tout à fait remplacés par du limon rouge assez fin sur les rives du Desaguadero. Les falaises peu élevées de la rivière montrent ce limon formant un ensemble uniforme. Si l'on suivait en bateau tout le cours du Desaguadero, en examinant avec soin ces berges, depuis le lac de Titicaca, d'où il sort, jusqu'à la Laguna de Pansa, où il va se perdre, on pourrait, je n'en doute pas, d'après tous les renseignemens que j'ai pris, y recueillir des matériaux immenses sur les mammifères fossiles de ces contrées. Les renseignemens relatifs au mastodonte recueillis par M. Durand, le morceau d'ossement rencontré vers un autre point du Desaguadero et les brèches osseuses qui forment des monticules au bord du lac de Titicaca, non loin de Puno[1], me portent à croire que tout le nivelle-

1. Je n'ai point vu cette localité; mais M. le comte de Sartige a bien voulu m'apporter plusieurs morceaux de cette brèche très-remarquable, constituant une colline sur laquelle est bâti un fort, à la porte même de la ville de Puno. Cette brèche, pétrie d'ossemens de toute dimension, et annonçant beaucoup d'espèces de mammifères, est très-dure, très-caverneuse; les cavités de la roche et des os sont remplies de cristaux de carbonate de chaux. Ces os paraissent ne pas avoir été roulés. La masse enveloppante est rougeâtre, très-caverneuse et remplie de débris divers.

ment du grand plateau se compose de limon ou d'argile à ossemens, que je crois pouvoir rapporter à l'époque de mon terrain pampéen. Géologie.

Un mot de plus sur le Desaguadero me paraît ici nécessaire, pour bien faire connaître ce singulier cours d'eau, si défiguré jusqu'à ce jour dans nos cartes géographiques, qui lui font souvent prendre une direction toute contraire à celle qu'il suit réellement.

Le Desaguadero reçoit le trop plein des eaux du lac de Titicaca. Les eaux du lac sont entièrement douces et très-potables. Le Desaguadero, en se faisant jour à travers la chaîne carbonifère de l'Apacheta de la Paz, entre dans les plaines salées qui occupent tout le plateau. Long-temps encore, dans son cours peu rapide, ses eaux restent douces; mais, soit qu'elles se saturent du sel de ses berges, soit qu'elles reçoivent constamment, au temps des pluies, des ruisseaux qui ont lavé la plaine salée, à un degré plus au sud, elles cessent déjà d'être potables, en se chargeant de sel toujours davantage, suivant la saison, tandis qu'elles serpentent au milieu de cette vaste plaine, et lorsqu'après avoir parcouru plus de soixante-quinze lieues, elles viennent former la Laguna de Pansa, qui elle-même a au moins un degré de long, elles sont presque salées. Il en résulte que, constamment alimentées de nouvelles particules salines, celles de la Laguna de Pansa en sont fortement saturées, et qu'on voit souvent cristalliser le bord de la lagune. Le cours du Desaguadero annonce une petite pente du nord au sud sur le plateau, jusqu'à la Laguna de Pansa, où se trouve le point le plus bas de l'ensemble. Là, les eaux manquant d'issues, séjournent et ne disparaissent que par l'évaporation ou par des canaux souterrains, qui sont inconnus. Quoi qu'il en soit, il ne paraît pas que le niveau de cette lagune varie, suivant les saisons, autant que pourrait le faire supposer le grand nombre et l'importance de ses affluens.

Comparée à la coupe transversale de la Paz à Santiago, sur la route de Tacna, celle du plateau que je venais d'étudier, me montrait à peu près la même composition géologique, comme on peut le voir dans les deux coupes de la planche VIII, fig. 1 et 2; seulement il y existe, en outre, dans celle-ci, quelques mamelons trachytiques à l'est, et à l'ouest une plus grande surface d'argile bigarrée; du reste, les mêmes conglomérats trachytiques à l'occident, des chaînes carbonifères analogues au milieu, et un nivellement identique par le limon à ossemens ou terrain pampéen.

§. 6. *D'Oruro à Potosi.*

Revenu à Oruro, je vais reprendre mon itinéraire dans le sens longitudinal du plateau bolivien, en remontant les contre-forts de Potosi et me dirigeant vers son extrémité méridionale. (Voyez coupe n.° 3, pl. VIII.)

En partant d'Oruro et me dirigeant au sud-est, vers l'entrée de la vallée de Sorasora, je traversai sept lieues de plaines unies, couvertes d'efflorescences salines, disposées par places, ou représentant de petits lacs, au milieu d'une argile rougeâtre très-fine, qui constitue tout le sol, et qui offre, par endroits, de petites saillies de moins d'un mètre de hauteur, au pourtour des dépressions. Lorsque j'approchai des collines

Géologie. de Sorasora, le sol un peu plus élevé me montra, à sa superficie, quelques débris de grès dévoniens et de phyllades schistoïdes de l'époque silurienne.

Arrivé à l'entrée de la vallée, je marchai dix lieues dans la direction du sud-est, entre deux hautes collines, qu'on pourrait presque considérer comme de petites montagnes, et qui sont parallèles à la vallée, ou, pour mieux dire, suivent encore la direction générale de toutes les chaînes du plateau. De ces chaînes, celle du sud m'offrit des couches fortement inclinées au sud-ouest, composées, pour les supérieures, de grès dévoniens, le plus souvent gris; mais qui, près de Venta y Media, à quatre lieues dans la vallée, sont par places, tachetés de rouge. Ces grès, seuls apparens à six lieues au-dessus de Venta y Media, près de Condor-Apacheta, laissent apercevoir, un peu plus bas, les phyllades schistoïdes qui leur sont inférieurs, et près de Sorasora, ces dernières couches occupent la moitié de la hauteur de la chaîne. Au nord, les couches se composent identiquement des mêmes roches; mais l'inclinaison me parut être au nord-est. Elles montrent, de même, des grès dévoniens aux parties supérieures, et des phyllades aux couches les plus inférieures. A mesure que je remontais la vallée, les phyllades perdaient de leur puissance apparente, et finirent par disparaître tout à fait, bien avant Condor-Apacheta, où les eaux, changeant de direction, vont au sud-est, au lieu d'aller au nord-ouest. La vallée, ainsi que les chaînes qui la forment, se dirigent encore dans la même direction, sur six lieues de plus, jusqu'à une petite distance de Las Peñas. Elles offrent d'abord les mêmes grès, de chaque côté; puis, un peu plus bas, on voit les phyllades, et même, près de Las Peñas, on aperçoit ces derniers sur plusieurs points, sous des roches trachytiques micacées.[1]

En étudiant l'ensemble de la vallée que je viens de décrire, on y trouve une des belles fentes de dislocations, dans une direction donnée uniforme. En effet, celle-ci est d'autant plus remarquable, qu'elle a près d'un degré de longueur, et qu'elle suit un parallélisme régulier, avec presque toutes les autres lignes du grand plateau bolivien. C'est sur une plus vaste échelle encore un fait semblable à celui qu'on remarque dans la vallée de Perpignan, à Mont-Louis du côté de la France, et à Puicerda, Belver, etc., sur le versant espagnol des Pyrénées. La vallée qui m'occupe est évidemment, dans les terrains de sédiment, une large fente, qui n'écarte pas assez les deux parois, à la partie la plus élevée, près de Condor-Apacheta, pour laisser apercevoir autre chose que les couches supérieures de grès se correspondant de chaque côté. Au nord, les couches inférieures de terrains siluriens se montrent encore en rapport, près de Venta y Media et de Sorasora, tandis qu'au sud, non-seulement on trouve les mêmes faits, mais encore on voit sortir, sous l'ensemble, la roche trachytique, qui est venue se faire jour au point où l'écartement de la fente commençait à prendre assez de largeur. On pourrait se demander néanmoins, si cette roche a soulevé les terrains de sédiment, ou si elle a seulement profité d'une dislocation préexistante, pour surgir au dehors.

1. M. Cordier regarde cette roche comme une tiphrine blanchâtre micacée, accident des trachytes micacés. M. d'Omalius d'Halloy pense aussi que cette roche est un trachyte altéré.

Géologie.

Un peu au-delà de la poste de Las Peñas (*les rochers*), la chaîne du sud s'abaisse vers la plaine et cesse bientôt, tandis qu'au nord-est la montagne s'élève davantage, et présente ses sommités couvertes de grès dévoniens inclinés au nord-est, superposés aux phyllades schistoïdes, le tout disloqué en divers sens, soit par les trachytes micacés qui sont à côté, soit antérieurement à la sortie de ces roches. De Las Peñas on suit encore au sud-est, près de quatre lieues, ayant, à droite, soit une large plaine qui s'étend vers le lac de Pansa, soit de petits monticules de trachytes micacés; à gauche on reconnaît partout les mêmes trachytes, dominés par les phyllades et les grès, jusqu'à l'entrée de la vallée d'Encacato, où ils cessent bientôt de se montrer, les phyllades seuls apparaissent, de ce côté, à la base des escarpemens.

On pénètre dans la vallée d'Encacato, qu'on remonte au sud-est, pendant cinq lieues, jusqu'au petit plateau de Vilcapujio, en suivant le fond de la vallée. On a toujours au sud-ouest des montagnes entièrement composées de roches trachytiques micacées analogues, et au nord-est, une puissance de plus de cent mètres de phyllades schistoïdes noirâtres, on ne peut plus tourmentée dans ses pentes, mais ayant, avec les grès dévoniens qui les recouvrent, une inclinaison générale au nord-est. Sur le plateau de Vilcapujio, qui forme une petite plaine dirigée nord et sud, les trachytes micacés composent toujours les montagnes du sud-ouest, tandis que les phyllades et les grès continuent de se montrer de l'autre côté. Le plateau de Vilcapujio est nivelé par les débris des montagnes voisines, c'est-à-dire de grès, de phyllades et de trachytes, le tout recouvert d'une grande épaisseur de terre végétale.

De la poste de Vilcapujio, on suit, dans la plaine, le pied des phyllades, fortement redressés, inclinés au nord-est, jusqu'à l'entrée d'un ravin en pente très-rapide, sur lequel on s'élève peu à peu, foulant d'abord les phyllades; puis, près du sommet, les grès qui couronnent la côte, le point le plus élevé de toutes ces régions, le faîte de partage entre les cours d'eau se dirigeant à la Laguna de Pansa à l'ouest, et les premiers affluens à l'est du Rio Pilcomayo, qui va se jeter dans le Rio du Paraguay. Ce point, qui mène au plateau de Tola-palca, est élevé de 4290 mètres de hauteur absolue[1]; c'est le sommet d'une petite chaîne qui court nord et sud.

Au-delà de ce faîte de partage, pendant trois lieues, on marche quelque temps sur les débris de grès dévoniens; mais ils cessent bientôt, remplacés par des plaines humides, très-souvent imprégnées de sel, et couvertes soit de terre végétale, soit d'une argile rougeâtre, pleine de gravier, jusqu'à la poste de Tola-palca, placée entre une légère colline qui s'élève au sud, vers les montagnes, et un mamelon conique, tous deux composés des trachytes micacés dont j'ai parlé. Du sommet du monticule, je crus reconnaître, d'un côté, au profil des montagnes mamelonnées et divisées par cônes, et de l'autre, à l'aspect d'une chaîne continue assez accidentée, que les montagnes qui s'étendent au loin vers le sud, sont entièrement composées des mêmes

1. Mesure de M. Pentland.

Géologie. roches trachytiques, tandis qu'au nord, la continuité du contre-fort de Potosi paraît formée de phyllades de grès anciens, depuis Sorasora, ou, pour mieux dire, depuis Calamarca, près de la Paz, ou plus de cent lieues de longueur.

Près de Tola-palca recommence la plaine, qui s'étend cinq à six lieues. On la suit à l'est-sud-est, foulant partout des graviers évidemment trachytiques, et longeant des collines de trachyte micacé, qui s'élèvent vers des pics de même nature, qu'on aperçoit au loin, vers le sud. Après avoir franchi un affluent du Pilcomayo, on laisse la plaine, qui paraît se continuer vers l'est, et l'on commence à gravir une très-haute colline des mêmes trachytes micacés, jusqu'au plateau de Lagunillas. Ce plateau, représentant un petit cirque ou un véritable cratère de soulèvement, de forme oblongue, dans la direction du sud-est au nord-ouest, est fermé de toutes parts, excepté vers le sud-est, où il offre une interruption. Ce cirque se compose partout à l'ouest, de trachytes micacés identiques à ceux que j'ai décrits jusqu'à présent. Au nord-est du village, j'aperçus un vaste groupe de colonnes prismatiques, qui me parut basaltique. Pourtant je n'ai pu en juger que par les colonnes qui s'élevaient verticalement au-dessus d'un ravin trachytique d'une roche assez homogène, toujours micacée. Le centre du cirque est partout couvert de terre végétale et de débris des montagnes voisines. Néanmoins à l'ouest, non loin d'un petit lac, je vis des bancs assez épais d'une tourbe noire, dont l'exploitation pourrait être fort utile, quoiqu'elle soit peu étendue. Elle aurait d'autant plus d'importance en ce lieu, que la végétation ligneuse y manque entièrement.

De Lagunillas, en se dirigeant au sud-est, on trouve des roches composées d'un grès friable rougeâtre, qui me parut analogue à ceux de l'Apacheta de la Paz, et je le crus dès-lors de l'époque carbonifère; ses couches plongent fortement à l'est. En descendant vers le Rio Pilcomayo, dans la direction de l'inclinaison, on traverse une série assez épaisse de couches de grès, sur lesquelles je trouvai bientôt quelques petites couches d'un calcaire compacte magnétifère, souvent divisé en feuillets très-minces, ondulés ou mamelonnés, que je regarde comme la partie inférieure de la formation du trias ou du muschelkalk; en effet, elles sont recouvertes[1], en ce lieu, par les mêmes argiles feuilletées rouges, rosées ou bigarrées que j'ai déjà décrites sur plusieurs points, et que je crois être l'équivalent des argiles bigarrées de notre Europe. Dans tous les cas, le rapport de superposition des grès friables, des *calcaires ondulés* et des argiles bigarrées, laisserait peu de doutes sur ces rapprochemens. On descend sur les argiles schisteuses rouges gypseuses, jusqu'au Pilcomayo; puis, après une petite surface d'alluvion au fond de la vallée, on retrouve, de l'autre côté, absolument les mêmes couches inclinées en sens inverse (à l'ouest). On traverse, de nouveau, les argiles bigarrées sur une très-grande partie du coteau, puis on revoit en dessous les calcaires ondulés; et ensuite viennent

1. C'est l'expression de mon journal. Je trouve plus loin des calcaires supérieurs aux marnes. Il faut qu'il y ait deux séries de couches de calcaires, les unes inférieures feuilletées, les autres supérieures compactes et renfermant des fossiles.

les grès carbonifères, jusqu'au sommet d'une petite chaîne dirigée nord-est et sud-ouest, d'une longueur de quelques lieues seulement. En descendant de son sommet vers le village de Leñas, on foule toujours les mêmes grès. Géologie.

A Leñas, la géologie change tout à coup. On est au pied d'une haute montagne à parois escarpées, et souvent coupée presque perpendiculairement, qui domine le village à l'est, et se rattache à la chaîne élevée et glacée couronnant cette partie du contrefort de Potosi. Toutes ces montagnes sont composées de trachytes gris micacés et altérés, analogues à tous ceux que j'ai signalés jusqu'à présent. De Leñas on monte sur le plateau, foulant partout les mêmes trachytes, souvent plus décomposés et alors blanchâtres, jusqu'à Yocalla, pendant cinq ou six lieues. Je remarquai, dans ce trajet, que toutes les sommités qui s'élèvent au sud-ouest, ainsi que le prolongement des crêtes vers le nord, paraissent se former des mêmes roches trachytiques plus ou moins décomposées. En descendant près de Yocalla, ces roches sont entièrement blanches et ressemblent un peu à de la craie.

Au pied du village de Yocalla, on passe de nouveau le Rio Pilcomayo, alors très-volumineux, et roulant, avec des galets de toutes les roches traversées, des morceaux de roches granitiques, provenant, sans doute, des montagnes de cette époque qui forment des massifs au sud, non loin de Santa-Lucia.

En montant, à l'est de Yocalla, la rive droite du Pilcomayo, on a l'une des plus belles tranches de roches de sédiment qu'on puisse observer. Une distance de quelques lieues montre d'abord une suite de phyllades noirâtres, par couches plus ou moins feuilletées, très-tourmentées dans leur inclinaison, lorsqu'on la considère sur une petite surface, mais offrant une pente générale à l'est-sud-est. Ces phyllades de l'étage silurien occupent les deux tiers inférieurs de la pente. Ils sont recouverts par les grès gris dévoniens jusqu'au sommet de la montagne, le point le plus élevé des environs. De là, en descendant sur le dos des couches de grès dévoniens, on trouve, après une petite interruption, les grès rouges carbonifères également inclinés à l'est-sud-est, dont la pente est recouverte d'argiles bigarrées alors d'une très-grande puissance, le tout dominé, sur beaucoup de points culminans, par un calcaire compacte, à grains très-fins, gris-bleuâtres, très-dur, formant un banc épais de quelques mètres et divisé par couches. Ce calcaire magnésifère ressemble à du marbre, et serait, sans doute, susceptible d'un beau poli. Je le considérai, de même que les argiles bigarrées, comme une dépendance des roches triasiques. Je ne trouvai pas de fossiles en ce lieu; mais j'en recueillis dans les mêmes couches, près de Potosi. J'avais franchi toute cette série de stratification en passant du Rio Pilcomayo à la poste de Tambillo, c'est-à-dire dans un trajet de deux lieues et demie; et à Tambillo même, du fond du ravin, j'avais encore au nord-est tous les coteaux composés de feuillets argileux, de l'argile bigarrée, avec sa couche de calcaire compacte. En résumé, la traversée du Rio Pilcomayo à la vallée de Miraflor, offre le plus grand intérêt géologique, en ce qu'elle montre, avec la dernière évidence, la superposition immédiate des quatre grands systèmes géologiques de la Bolivia, les terrains siluriens représentés par les phyllades, les

Géologie. terrains dévoniens composés de grès gris compactes, les terrains carbonifères, réduits, en cet endroit, aux grès rougeâtres friables, et enfin le terrain triasique, avec ses argiles bigarrécs et ses calcaires compactes.

Du Tambillo, pour arriver dans la vallée de Miraflor, en face du bourg de Taropaya, il ne reste plus qu'une lieue; mais ce trajet se fait en profitant d'un ravin pour traverser une hautc colline composée, des deux côtés, d'argiles bigarrées et de calcaire compacte, ct au milieu de laquelle est, au nord, un mamelon granitique, où ces couches viennent aboutir et butter, comme si elles s'étaient déposées sur les granites même. Au sud se montrent encore des montagnes granitiques, qui s'élèvent de plus en plus, en remontant dans cette direction.

Arrivé dans la vallée de Miraflor, qui s'étend nord-est et sud-ouest, je fis de nombreuses courses, la remontant et la descendant de Potosi jusqu'à une couple de lieues plus bas que Taropaya, et voici ce que j'observai : Elle est bordée, à droite et à gauche, de hautes montagnes de nature très-différente. A l'est, la montagne, qui commence bien au sud de la ville de Potosi et continue au nord, sur une étendue de quinze à dix-sept lieues, parallèlement au cours du Rio de Miraflor, jusqu'au Pilcomayo, paraît élevée de quelques centaines de mètres. Elle est composée de puissantes couches de phyllades apparentes seulement sur le versant sud-est, supportant une série non moins puissante de grès dévonien, dont les couches plongent fortement au nord-ouest, et constituent tout le versant au Rio de Miraflor.

Cette chaîne, des plus régulière, est tout à coup interrompue à Santa-Barbara par le Rio de Potosi, qui, profitant d'une large fente, s'écoule au travers et permet de juger de toute la superposition des couches, depuis les phyllades schistoïdes noirâtres qui sont au pied de la ville de Potosi, et occupent la base de la chaîne de ce côté, jusqu'aux couches de grès les plus supérieures. Ce passage, l'un des plus intéressans, est le produit d'une rupture naturelle transversale à la direction de la chaîne, ou la suite des érosions successives des eaux du plateau de Potosi, qui, n'ayant pas d'autre issue, ont dû se frayer violemment un passage sur le point le plus bas. Cette opinion, tout étrange qu'elle puisse paraître, est néanmoins assez plausible. Lorsqu'on examine les parois escarpées de ce passage étroit où coule la rivière, et où l'on est obligé de passer, pour se rendre de Potosi à la Paz, on voit, à toutes les hauteurs, les traces les plus évidentes des érosions produites par les eaux, et l'œil le moins exercé pourrait les reconnaître, souvent à une élévation considérable, au-dessus du niveau actuel. Ce sont ou des parties caverneuses, usées à leur surface, ou des lignes presque parallèles, creusées assez profondément et presque polies, qui passent par dessus et obliquement au parallélisme des couches, ou enfin quelques galets restés dans ces différentes zones, où les eaux pouvaient atteindre à une époque très-reculée, puisque le lit actuel est souvent à près de cinquante mètres au-dessous de ces anciennes traces d'érosion. Quoi qu'il en soit, la Quebrada de Santa-Barbara est des plus remarquable, par son peu de largeur et par la série des couches qu'elle permet d'apercevoir.

En sortant du ravin de Santa-Barbara, après avoir traversé les grès dévo-

niens[1], on trouve bientôt, dessus, des traces de l'argile bigarrée, là composée d'argile schisteuse rouge et jaune par très-petits feuillets et avec gypse, ayant leur pente générale au nord-ouest, comme les grès dévoniens. Cette formation, qui n'est qu'à l'état rudimentaire près de la Quebrada, prend d'autant plus de puissance, qu'on descend la vallée au nord. Elle est surtout assez développée près de Taropaya et jusqu'à Miraflor, cinq kilomètres plus bas. Dans cette dernière partie, des calcaires compactes composent les couches les plus supérieures.

Les montagnes qui composent la partie occidentale de la vallée, sont de diverse nature. En face de Miraflor, le point le plus bas que j'aie vu, on trouve une colline composée des argiles bigarrées alors presque blanches, dont les couches me parurent presqu'horizontales et forment dessus une espèce de plateau. A un kilomètre au sud de Miraflor est une source thermale très-abondante, qui jaillit sur le sommet de la colline et se transforme de suite en un petit lac, dont l'eau est à une température si élevée, qu'on ne peut y tenir la main. Le trop plein des eaux coule vers la vallée et constitue plusieurs réservoirs naturels d'une température d'autant plus basse, qu'on s'éloigne davantage du sommet. Il en résulte que les baigneurs peuvent choisir le degré qui leur convient, et cela avec d'autant plus de facilité, qu'il n'y a aucune habitation autour, et que cette source thermale, placée si près de Potosi, est tout à fait inutile. Les environs du réservoir supérieur sont partout couverts de concrétions de carbonate de chaux, qui forment une croûte répandue sur le sol; ces mêmes concrétions recouvrent les bords et le fond de tous les points où les eaux s'écoulent. Elles y représentent soit des mamelons, soit des espèces de grottes, ou bien, enveloppant les plantes qui poussent un peu plus bas, elles viennent en incruster toutes les parties et y offrir le plus singulier aspect. En un mot, les eaux thermales de Miraflor sont aussi chaudes que possible, et donnent des incrustations aussi belles que celles de Clermont en Auvergne. Il manque seulement ici une population propre à exploiter l'un et l'autre des avantages réunis.

Du sommet de la colline de Miraflor on aperçoit, à peu de distance, un pic peu élevé, qui me parut être granitique, comme ceux qui se remarquent au sud.

En remontant toujours la vallée sur son versant occidental, on passe devant le défilé qui conduit à Tambillo; ses coteaux sont, comme je l'ai dit[2], couverts d'argiles bigarrées, avec leurs gypses, et de quelques restes du calcaire supérieur. De l'autre côté, les argiles bigarrées recommencent et continuent sans interruption jusqu'à l'entrée de la vallée de Santa-Lucia. Elles offrent leur tranche en falaise sur la vallée et constituent un plateau au-dessus. Ce plateau s'élève à peine, et l'on dirait que les couches vont s'appuyer sur les montagnes granitiques, qu'on aperçoit à quelque distance et qui dessinent une chaîne interrompue, dirigée à l'est-nord-est. C'est au pied des coteaux d'argile bigarrée que je vis en grand nombre, sur le sol, les calcaires à feuillets très-minces, très-ondulés et

---

1. Je ne trouve rien dans mon journal qui puisse indiquer en ce lieu la présence des grès carbonifères; pourtant il serait possible qu'ils existassent, sans que je les aie remarqués alors.

2. Voyez p. 139.

Géologie. comme mamelonnés des plus curieux, par ces ondulations de quelques centimètres, qui se remarquent en lignes parallèles à chaque feuillet, et qui forment en dessus des mamelons très-prononcés. Ce sont les mêmes que j'avais vus près de Lagunillas, sur les coteaux du Pilcomayo.[1]

Je parcourus sur une assez grande surface la vallée de Santa-Lucia, qui débouche à l'ouest, dans la vallée de Miraflor. Elle m'offrit, dans toutes ses parties, au nord, des fragmens de pegmatite de diverses couleurs, avec beaucoup de tourmaline noire, cette substance se présentant soit en cristaux allongés, soit en fibres rayonnantes. J'étais au pied d'une des montagnes granitiques dont j'ai parlé : elle s'élève, en effet, au nord et présente, de ce côté, plusieurs pics très-déchirés. Les débris de ces mêmes roches et la figure des montagnes me firent également croire que les points culminans, au nord-ouest et à l'ouest, en sont aussi composés.

En traversant la vallée de Santa-Lucia et me dirigeant du village au sud, je trouvai un très-beau développement des calcaires compactes supérieurs des roches triasiques, dont les fragmens couvrent tout le sol et proviennent, sans doute, de la colline qui suit parallèlement au Rio de Miraflor, au nord de la vallée de Santa-Lucia, et constitue un assez vaste massif. Je ne pus gravir cette colline, mais son aspect me la fit croire composée des argiles bigarrées qui supportent les calcaires compactes dont je viens de parler. Ces calcaires me montrèrent un assez grand nombre de traces de mollusques fossiles. La dureté de la pierre m'empêcha d'en recueillir un très-grand nombre; néanmoins j'en avais fait une collection intéressante, que j'eus le malheur de perdre en route; et je ne puis maintenant citer que les échantillons qui, placés dans ma poche, n'ont pas eu le sort des autres et sont arrivés jusqu'à Paris. Ils renferment, au point que la roche en est composée, une espèce de *Chemnitzia,* que je nomme *Chemnitzia potosensis*[2]. Elle est par petits bancs épais de deux centimètres, qu'on trouve quelquefois libres sur le sol. Les autres fossiles que je me rappelle avoir vus, sont des bivalves: c'est tout ce que ma mémoire me permet de dire.

Ainsi les terrains triasiques, sous la forme d'argile bigarrée, avec ses gypses, sous celle de calcaires feuilletés et ondulés ou bien de calcaires compactes, bleuâtres, à grains fins, contenant des fossiles, et principalement des *Chemnitzia,* remplissent une immense surface, des deux côtés de la vallée de Miraflor et même à l'ouest, autour du Tambillo. Les couches en sont diversement inclinées, mais elles paraissent venir s'appuyer partout sur les pegmatites, et s'y être déposées postérieurement à la saillie de ces roches granitiques. De ce fait et de celui du soulèvement bien certain des phyllades de l'étage silurien et des grès dévoniens, par les roches granitiques de la chaîne de l'Illimani, on pourrait conclure avec certitude que les roches granitiques sont sorties, sur ces deux points entre l'époque des derniers dépôts dévoniens et les premières couches des terrains triasiques.

---

1. Voyez p. 138.
2. Elle est figurée pl. VI, fig. 1 — 3, sous le nom fautif de *Melania potosensis.*

Quand on abandonne la vallée de Miraflor, pour entrer sur le plateau de Potosi, on passe par la Quebrada de Santa-Barbara, dont j'ai parlé[1], en traversant les grès dévoniens et les phyllades de la formation silurienne, toujours en montant sur une pente rapide. Les phyllades occupent, de l'autre côté, une grande surface et paraissent s'étendre très-loin vers le sud et vers le nord, au pied de la chaîne. Je les franchis pour arriver à la ville, auprès de laquelle je rencontrai les mêmes roches trachytiques micacées de Leñas. La ville de Potosi est à 4166 mètres de hauteur absolue. Géologie.

Le plateau de Potosi paraît être à peu près circulaire; il est dominé presque au milieu, mais un peu plus vers le nord de l'ensemble, par cette fameuse montagne de *Potocci* des indigènes, le *Potosi* des Espagnols et le *Potose* des Français, dont la richesse est devenue proverbiale dans notre Europe; de cette montagne qui a donné momentanément une si grande splendeur à l'Espagne, et qui, quoiqu'elle ne soit plus aujourd'hui que l'ombre de ce qu'elle fut jadis, ne laisse pas de fournir encore des produits importans[2]. Élevée de 722 mètres au-dessus de la ville, et de 4888 mètres de hauteur absolue, c'est-à-dire de 88 mètres plus haute que le Mont-Blanc, elle est circulaire à sa base, ayant un léger contre-fort au nord; sa forme est celle d'un cône très-écrasé, à sommet peu obtus. J'en fis l'ascension en l'étudiant sous le rapport géologique, et recueillant un grand nombre d'échantillons, qui sont déposés au Muséum. M. Cordier les détermine comme des roches quartzeuses cariées[3], contenant des grains de quartz hyalin; elles sont entrecoupées de fissures tapissées d'hydrate de fer, supérieurement couvert des plus belles teintes irisées. Ces roches contiennent aussi de l'hydrate de fer concrétionné en masses caverneuses, formant veines ou filons. Elles passent souvent, surtout vers la partie nord, à un silex grossier jaspoïde[4]. La montagne entière a été perforée, en tous sens, par les nombreuses bouches de mine, par les galeries d'écoulement et de recherche. Les déblais de ces travaux couvrent le sol de toutes parts, et ne permettent que sur peu de points de voir la roche en place.

J'ai vérifié sur les lieux un fait que les principaux minéralogistes du pays m'ont confirmé, en me donnant même un plan qui le prouve; c'est que tous les filons métallifères, le plus souvent à l'état de *pacos*, et dès-lors ne pouvant être exploités que par l'amalgame, traversent la montagne entière du nord 10 degrés est, au sud 10 degrés ouest, c'est-à-dire dans sa longueur. De ces filons presque verticaux, ceux qui ont donné les plus grandes richesses sont les suivans, en les prenant de l'est à l'ouest:

La beta ensinas ó Chaca polo.
La beta de Polo.
La beta de Mendieta.

---

1. Voyez p. 140.
2. Voyez à cet égard la Partie historique.
3. Elles ont, en effet, sur beaucoup de points, tout à fait l'aspect des pierres meulières.
4. M. d'Omalius d'Halloy, qui a bien voulu me donner son opinion sur l'ensemble de ces roches, les regarde comme des quartz d'injection ou roche modifiée.

Géologie.

La beta rica.
La beta del Estaño.
La beta de Corpus Cristi.
La beta de Zapatera.
La beta de San-Jose.
El ramo ó betilla de San-Jose.

Ils occupent environ le quart de la largeur est et ouest de la montagne, et sont placés vers la partie moyenne latérale.

Considérée quant à son âge géologique, la montagne de Potosi m'embarrasse beaucoup. Je ne puis la rapporter avec certitude à l'âge des roches granitiques; aussi, sans avoir d'opinion arrêtée à cet égard, je ne puis en expliquer la présence au milieu des trachytes, qu'en admettant l'idée de M. d'Omalius d'Halloy, qui y verrait une roche d'injection.

Du sommet de la montagne de Potosi, on aperçoit, à l'ouest, la continuité de la chaîne silurienne et dévonienne de Santa-Barbara. Au sud, 35 degrés ouest, on voit, au loin, la montagne de Porco[1], presqu'aussi renommée et aussi riche que celle de Potosi. Au sud, le plateau est borné par de petites collines que je ne pus visiter; à l'est, ce sont des sommités souvent couvertes de neiges, sur lesquelles je fis de nombreuses excursions. Elles se composent de roches qui, tout en ayant à peu près l'aspect granitoïde, ont été déterminées par M. Cordier comme un porphyre pétro-siliceux fortement micacé, et par M. d'Omalius d'Halloy, comme un trachyte altéré. Ces roches ressemblent, en effet, quoique plus dures, à tous les trachytes micacés que j'ai trouvés depuis Oruro jusqu'à ce point. Elles renferment souvent de beaux cristaux de grenat. Elles forment toutes les sommités qui représentent une espèce de chaîne du nord au sud, et se rattachent aux collines également trachytiques, mais fortement altérées, qui en font la continuité et bordent le plateau à l'est, derrière la ville de Potosi.

Ces trachytes, très-durs, sont évidemment sortis sous les couches de phyllades schistoïdes qui se trouvent en collines plus ou moins disloquées, dirigées, en partant des sommités trachytiques, au nord-ouest, et s'abaissant peu à peu vers la plaine. Ces collines se prolongent en trois petites chaînes parallèles, entre lesquelles s'étendent de petits lacs, constamment alimentés par la fonte des neiges.

Toutes les petites vallées comprises entre les collines, et, pour mieux dire, toute la plaine jusqu'à la ville de Potosi, sont semées de très-nombreux blocs erratiques de trachytes très-durs, à cristaux de grenat. On les trouve surtout dans la plaine. Quelques-uns ont quelques mètres de diamètre, tandis que le plus grand nombre sont d'un plus petit volume. Ces blocs usés, réellement erratiques et pour la plupart comme posés sur les alluvions modernes, proviennent évidemment ici des sommets des montagnes qui dominent les lagunes, dont ils ne sont éloignés que d'une ou deux lieues, au plus. Dans l'état actuel des choses, il serait difficile de s'expliquer leur transport; il

1. Je possède de cette montagne de très-beaux échantillons de bournonite.

faut donc, pour s'en rendre compte, remonter à des causes antérieures à notre époque, ou, du moins, supposer quelques changemens momentanés. Doit-on l'attribuer aux courans qui auraient violemment sillonné tout le plateau, lorsqu'une cause fortuite ouvrit aux eaux une issue par la Quebrada de Santa-Barbara? Faut-il croire que, sur ces pentes aujourd'hui libres, des glaciers ont pu exister à une époque peu reculée, mais qui nous est inconnue, et transporter ces blocs dans la plaine? Ou bien encore, fera-t-on remonter ce transport au temps où le plateau n'avait pas d'issue, où il formait, par conséquent, un immense lac, où les blocs tombés sur les glaçons ont pu être transportés à cette distance de leur origine? On conçoit que toutes ces explications ne sauraient être que très-hypothétiques, et je les abandonne volontiers au jugement des géologues, sans y attacher la moindre importance. Je n'ai voulu que prévoir ici les questions que peut soulever l'inspection des lieux, afin qu'elles soient résolues plus tard.

Potosi étant géographiquement à l'extrémité sud du grand plateau bolivien et en même temps son confin oriental, je vais m'y arrêter et donner un aperçu de la composition géologique du plateau, en attendant mes conclusions générales, qui résumeront mes observations.

§. 7. *Résumé sur le grand plateau bolivien.*

Les roches plutoniennes du grand plateau bolivien sont de diverse nature. Les roches granitiques sur la chaîne de l'Illimani forment une vaste chaîne, dirigée du nord-ouest au sud-est. Elles constituent les pics les plus élevés de cette partie du monde, le Sorata et l'Illimani, et semblent avoir, sur ce point, disloqué les terrains siluriens et dévoniens qui les recouvrent. Ces roches apparaissent encore près de Santa-Lucia, à l'autre extrémité du plateau; et là figurent des cônes qui représentent un massif sur lequel s'appuient les terrains triasiques.

Des trachytes durs ou friables, mais toujours micacés, sont venus se montrer près d'Achacaché, à l'extrémité nord du plateau; ils offrent des mamelons sur le faîte de la chaîne orientale, près de Calamarca et de Sicasica, et d'autres mamelons allongés à Oruro, à Uallapata, au milieu du plateau, représentant de petites chaînes parallèles à la direction de la Cordillère orientale, c'est-à-dire sud-est et nord-ouest. Plus au sud, ils sortent, sous les roches siluriennes, dévoniennes et carbonifères, en un vaste massif qui occupe toute l'extrémité sud-est du plateau.

D'autres trachytes, le plus souvent à l'état de conglomérats ponceux, remplis de cristaux de quartz et de ponces, couvrent, sur une lisière de près d'un demi-degré de large, toute la bande occidentale du plateau bolivien, au pied des derniers contreforts du plateau occidental. Ces conglomérats, par la nature de leur dépôt, disposés par couches souvent horizontales, me paraissent être le produit de déjections; ils forment des bancs horizontaux. Je n'ai au moins vu nulle part qu'à l'état de conglomérats ponceux ils aient soulevé aucun terrain, toutes les roches trachytiques qui sont sous les roches de sédiment ayant un tout autre aspect. Je dois donc croire

Géologie. que les conglomérats ponceux sont les dernières époques plutoniennes de la chaîne des Cordillères, et qu'elles ont, sans doute, servi à niveler une partie du plateau.

Passant aux roches de sédiment, en commençant par les plus anciennes, je trouve les phyllades schistoïdes, que je regarde comme de l'étage silurien, sur toute la ligne de la Cordillère orientale de l'Ilimani, superposés aux roches granitiques; ils se montrent également auprès d'Atita et d'Oruro, dans le milieu du bassin, à Sorasora, à las Peñas et sur toute la ligne occidentale des contre-forts de Potosi, jusqu'auprès de cette ville. Dès-lors ils représentent une bande nord-ouest et sud-est, qui borde tout le côté oriental du plateau bolivien. Sur la chaîne de l'Ilimani, les terrains siluriens sont évidemment soulevés par les roches granitiques. D'Oruro jusqu'à Potosi, ils le sont peut-être par les roches trachytiques. Le terrain silurien est partout recouvert de grès dévoniens.

Les grès dévoniens se voient sur la chaîne qui, interrompue ou non, borne le plateau bolivien à l'est, et constituent encore quelques petites collines au milieu ou à l'ouest. Il est à remarquer que ces collines, de même que la chaîne de l'est, suivent toutes, à peu près, le même parallélisme du nord-ouest ou sud-est. Dans tous les endroits où le terrain silurien est apparent, les terrains dévoniens reposent immédiatement dessus, et ont été soulevés en même temps. Je serais même porté à croire qu'ils sont toujours l'un avec l'autre, et que, chaque fois qu'on trouve le terrain dévonien seul, c'est que les couches siluriennes inférieures sont cachées. Je n'ai vu qu'en un point du plateau, entre Yocalla et Tambillo, près de Potosi, les terrains carbonifères reposer sur les terrains dévoniens.

Les terrains carbonifères, représentés dans les îles du lac de Titicaca par des calcaires compactes, et partout ailleurs, par des grès rouges friables, forment des collines parallèles sur le milieu du plateau bolivien, à l'Apacheta de la Paz, à Guallamarca, etc.; collines généralement dirigées, de même que toutes les autres, du sud-est au nord-ouest. Les terrains analogues représentent deux lambeaux dirigés sud-ouest et nord-est, près de Lagunillas et de Yocalla, à l'extrémité sud-est du plateau bolivien. J'ai dit que les terrains carbonifères n'étaient en contact avec les terrains dévoniens que près de Yocalla. A Leñas seulement, ils paraissent avoir été soulevés par les roches trachytiques. Ils supportent les terrains triasiques à la chaîne du Pucara et de Guallamarca, vers l'ouest, et au Pilcomayo, au sud-est.

Les terrains salifères ou triasiques sont représentés, sur le plateau bolivien, par des argiles feuilletées bigarrées, remplies de gypse, par des calcaires feuilletés ondulés très-compactes ou par des calcaires très-durs à grains très-fins, de couleur gris-bleuâtre. Les argiles bigarrées se trouvent partout où se montre cette formation; il n'en est pas ainsi des calcaires magnésiens, que je n'ai rencontrés qu'aux environs de Potosi. Les terrains triasiques ne présentent que des lambeaux, l'un à l'ouest de l'Apacheta de la Paz, vers le sud, l'autre à l'ouest, vers le milieu du plateau, à Pucara et à Guallamarca, ou suivent la direction du nord-ouest au sud-est. On en voit deux autres lambeaux bien plus développés au Pilcomayo, et dans la vallée de Miraflor, près de Potosi, à

l'extrémité méridionale et à l'est du plateau, où ils sont dirigés nord-est et sud-ouest. Le trias ne supporte nulle part aucune couche régulière plus moderne. C'est partout la dernière disloquée. Géologie.

Après ces diverses époques de terrains de sédiment, on ne voit rien sur le plateau bolivien qui puisse représenter les terrains jurassiques, les terrains crétacés, ni même les terrains tertiaires marins. Les seules couches qui soient venues niveler le plateau, après ses dernières dislocations, me paraissent être les limons à ossemens, qui représentent les terrains pampéens. Quoi qu'il en soit, les argiles à ossemens sont les seules qui soient horizontales à leur surface. Ce sont bien, pour moi, les premières matières de nivellement du plateau.

Postérieurement aux argiles rouges à ossemens, il n'y a plus, à la superficie du plateau, que des phénomènes qui durent encore, tels que le transport des fragmens, des détritus de toutes les roches plutoniennes et de sédiment déposés sur les plaines par les eaux pluviales, des parties élevées vers les plus basses, et les fréquentes érosions que déterminent les eaux.

CHAPITRE X.

Description géologique du versant oriental des Cordillères.

J'ai suivi, sur une vaste surface, le versant oriental de la Cordillère orientale, dans la partie moyenne de sa pente; et, sur quatre points différens, je suis descendu, depuis les faîtes les plus élevés de la chaîne de Cochabamba et de Potosi, jusqu'aux plaines du centre du continent. Je vais décrire successivement, en autant de paragraphes distincts, ces longues courses géologiques, toujours de cent lieues chacune, plus ou moins.

§. 1. *Voyage sur la pente de la Cordillère de Cochabamba, en traversant les provinces de Yungas, de Sicasica et d'Ayupaya, jusqu'à Cochabamba même.*

En reprenant mon itinéraire de la Paz à Yungas par Palca[1], je suis resté au sommet de la Cordillère orientale, sur les roches granitiques de cette région glacée, après avoir traversé les phyllades schistoïdes du terrain silurien et les grès dévoniens du versant occidental de la chaîne. De la Cruz j'avais à descendre, à l'est, le versant des Andes par une pente tellement inclinée, que le sentier tracé dans les roches granitiques est, pendant quelques lieues, formé de gradins jusqu'à Tajesi. A ce village, en prenant le coteau de Cajapi et jusqu'au Rio de Chajro, environ deux lieues, je foulai constamment les mêmes roches granitiques de protogyne et de greisen; mais, en ce lieu, elles sont entièrement décomposées, friables, ont l'aspect sablonneux et représentent des mamelons arrondis ou des talus non accidentés, couverts de la plus riche végétation, la superficie des roches décomposées s'étant un peu mélangée avec l'humus.

Au Rio de Chajro, à cinq lieues environ du sommet de la Cruz, près du petit hameau de Chojlia, je trouvai les premiers phyllades noirâtres siluriens, en couches fortement inclinées au nord-est, et contenant les empreintes évidentes de quelques mâcles et des filons de quartz laiteux. En traversant le Rio de Chajro, pour prendre le pied de la haute colline de Yanacache, je trouvai encore des phyllades analogues, dont les couches inclinent au nord-est, et dont le relèvement forme une crête, sur le sommet de laquelle sont situés les bourgs de Yanacache et de Chupe. Je n'avais aucun moyen sûr d'apprécier la hauteur de l'escarpement au-dessus des vallées latérales; néanmoins le temps employé à monter et la perspective me font croire que la différence de niveau est de plus de 500 mètres. On y gravit la tranche même des couches par des marches de phyllades, placées sur la pente de l'escarpement. Au sommet, je rencontrai les mêmes phyllades, alors moins noirs et moins feuilletés. Sur plusieurs points de la province

1. Voyez p. 123.

Géologie.

de Yungas, ces phyllades sont en feuillets si réguliers, qu'on en tire de belles dalles plates, qui servent à paver les séchoirs pour la coca.

Du sommet de la crête, assez aiguë[1], j'avais, au sud, une colline aussi haute et aussi escarpée que celle sur laquelle j'étais, et ayant la même inclinaison de couches. Au nord s'offrait une autre colline semblable, dont les couches plongent au sud, sous un angle de plus de quarante-cinq degrés; ces deux collines me présentaient donc le dos des couches, et, sur plusieurs points, la roche à nu, au milieu de la végétation la plus active et la plus riche du monde. Je remarquai que ces parties dénudées se montraient toujours en bandes verticales plus ou moins larges, partant soit du sommet, soit de la moitié de la hauteur de la pente, et s'étendant toujours jusqu'en bas. Je m'en demandais la raison, que l'aspect de la colline opposée au nord me fit reconnaître de la manière la plus complète. Il y avait quelques mois seulement que les habitans de Yanacache avaient été témoins, à l'instant des grandes pluies, d'un phénomène qui se renouvelle assez souvent dans ces montagnes escarpées. Au sommet de la colline voisine, la terre végétale, les arbres de toute taille dont elle est couverte (parmi lesquels le plus grand nombre atteint une hauteur de plus de soixante mètres), se détachèrent des couches de phyllades qui les supportaient. Le tout glissa avec fracas sur la pente et vint s'entasser au fond de la vallée, en laissant le dos des couches entièrement à nu, du haut en bas de la colline. Ce glissement si remarquable, quoiqu'il ne semble pas avoir de rapport immédiat à la géologie, me parut très-intéressant, en ce qu'il pouvait peut-être servir à expliquer, sur quelques points, la formation de ces petits bassins houillers, situés au fond des vallées anciennes. Je descendis pour examiner l'amas produit par l'éboulement, et je reconnus qu'il formait une masse dans laquelle la terre, composée seulement de détritus de plantes ou terrain noirâtre, enveloppait partout les plantes, les arbustes et les arbres, comme s'ils eussent été pétris ensemble. Seulement, arrêtées tout à coup dans la vallée au-dessus, les eaux s'étaient déjà frayé un passage au milieu de la pâte et des troncs d'arbres croisés qui s'y trouvaient enveloppés. C'était un beau chaos, un phénomène qui ne peut offrir d'aussi grands résultats qu'au sein de la brillante végétation de ces régions, zone perpétuelle des nuages et des pluies.

Je suivis la crête des phyllades pendant deux ou trois lieues, de Yanacache au bourg de Chupe; je descendis encore, sur la fin de la même crête, jusqu'au fond de la vallée, et remontai, de l'autre côté, à Chirca, distant de cinq lieues de Chupe, sans abandonner les phyllades, qui ne cessèrent de se montrer jusqu'à Chulumani, trois lieues plus loin. Je remarquai néanmoins qu'à Chirca ces roches sont plus friables, et qu'elles se divisent en petits feuillets bariolés de violet et de rosé, à l'aspect luisant ou satiné. Ce sont les parties les plus supérieures, également traversées de filons de quartz. Mes recherches sur tous ces points, et pendant un assez long séjour à

1. Les habitans appellent ce genre de sommité des chaînes *Cuchilla;* nom qui vient de *Cuchillo*, couteau, et qui exprime parfaitement la forme des crêtes tranchantes.

Géologie. Chulumani, ne me montrèrent aucune trace de corps organisés dans les phyllades; mais, comme ailleurs, tous les fossiles que j'y ai rencontrés sont caractéristiques de l'époque silurienne. Je crois pouvoir les rapporter à cette formation.

Dans un pays où la plus belle végétation couvre le sol, et dont les dislocations nombreuses des couches font la région la plus accidentée de la république de Bolivia; dans un pays où l'homme s'est à peine tracé quelques sentiers au milieu d'une nature abrupte et sauvage, on ne connaît que les points voisins des très-petites parties habitées, tandis que des centaines de lieues n'ont jamais été foulées par l'espèce humaine, et ne le seront peut-être pas de quelques siècles. On conçoit alors quelles sont les difficultés à vaincre pour obtenir des renseignemens géologiques certains, et combien les faits recueillis sont incomplets. Deux motifs seulement ont engagé les habitans de ces contrées à lutter contre les obstacles de tous genres qui se présentent à chaque pas, et à s'avancer dans les montagnes, au nord et à l'est de Chulumani : l'un est le désir de découvrir des mines, l'autre, la recherche du quinquina. Je réunis à Chulumani les uns et les autres de ces investigateurs, et j'appris qu'en suivant au nord-ouest, on trouve partout, au pied des chaînes élevées de la Cordillère, une large bande de terrain phylladien qui s'étend à Coroïco, à Challana, et ensuite au nord, jusqu'à Tipoani. Ces phyllades sont pourtant, à ce qu'ils m'assurèrent, recouverts de grès, surtout les pics élevés qui dominent au nord de Chulumani, et que j'apercevais du sommet de la montagne, dont je m'étais fait un observatoire géographique. Ce fait, joint à mes observations sur d'autres points, me donna la certitude qu'à l'est et à l'ouest de la Cordillère orientale on retrouve absolument les mêmes couches siluriennes et dévoniennes. Ce serait une forte raison, surtout lorsqu'on voit les pentes en sens opposé sur les deux versans, pour faire supposer qu'ici les roches granitiques ont soulevé l'ensemble et formé les reliefs de la chaîne.

Considérée sous le rapport des mines, la province de Yungas et celle de Muñecas, plus au nord, offrent le plus grand intérêt. Les dénudations, les dislocations des phyllades, ont laissé, sur plusieurs points, des lavages d'or très-abondans, tels que celui de Tipoani, qui a déjà donné des millions, et qui fournit annuellement des richesses immenses; celui de Caiconi, les rivières de Tamampaya et de Suri, et surtout celle de Chunquiagillo, célèbre par cette fameuse pépite d'or pesant *quarante-sept livres quatorze onces* espagnoles[1], qu'Antonio Bulucua y découvrit en 1730, et que le vice-roi, le marquis de Castel-Fuerte, envoya au roi d'Espagne. Tous ces points de lavage sont, sans aucun doute, le produit des dénudations des phyllades. On en acquiert la certitude, lorsqu'on voit les galets ou cascajos, parmi lesquels se trouvent les parcelles d'or, et surtout lorsqu'on trouve le métal précieux encore en place dans les filons quartzeux qui traversent la roche phylladienne, à Coripata et à Coroïco. Ces nouveaux faits corroborent l'opinion que j'ai déjà émise à cet égard[2], et prouvent l'identité de

1. *El Iris de la Paz*, n.° 9. La livre espagnole est de 14 onces françaises.
2. Voyez p. 130.

composition et d'accidens des roches phylladiennes des deux versans de la Cordillère orientale. On trouve encore une mine d'argent, celle de Guequerc, près d'Irupana; mais la friabilité des couches de phyllades où cette mine se trouve, et conséquemment la difficulté d'y établir des galeries solides, ont contraint à l'abandonner. Géologie.

De Chulumani à Irupana, en me dirigeant à l'est-sud-est, je franchis les montagnes qui descendent de la Cordillère orientale transversalement à leur direction. Je passai deux hautes collines de phyllades, et les deux torrens qui les séparent, jusqu'à la ville, située près du sommet de la chaîne de Coropata, elle-même entièrement formée de phyllade schistoïde en partie décomposé, qui me parut incliné au sud-est.

Je découvris, non loin d'Irupana, une petite cascade où l'eau se précipite de quinze mètres de hauteur, la seule que j'aie vue pendant quelques années de voyage sur les deux versans des Cordillères. Lorsque je réfléchis plus tard à ce fait, je dus me convaincre plus encore de l'influence de la composition géologique sur l'aspect pittoresque des montagnes. En parcourant les Pyrénées et les Alpes, on rencontre, à chaque pas, des cascades magnifiques qui se précipitent d'une grande hauteur. Rien de semblable ne se remarque dans les Cordillères, où les torrens mêmes, tout en descendant par des pentes rapides, n'offrent jamais ces accidens si remarquables qu'on admire de Cauterès au lac de Gob, dans les Pyrénées. Dans les Alpes, la cascade de Giessbach et tant d'autres en Suisse; celles du lac d'O, de Bagnères de Luchon et de Gavarnie aux Pyrénées, proviennent de la dureté des roches, dont les dislocations ont formé d'immenses saillies en gradins, que les eaux ne détruisent pas depuis des siècles, les roches granitiques et les roches crétacées qui les composent résistant à leur choc le plus impétueux. Dans les Cordillères, sur le versant occidental, où les roches plutoniennes pourraient aussi produire des chutes, il n'y a pas d'eau; mais sur le versant oriental des Andes, où les eaux sont des plus abondantes, la nature des couches s'oppose à ce qu'il y ait des cascades. Les roches granitiques y sont partout en décomposition, et les phyllades, qui les recouvrent le plus souvent, friables. Il en résulte que les courans, se creusant un lit incliné, ne sont arrêtés que par quelques petits blocs plus durs que le reste, qui n'offrent ni cet appareil de résistance, ni ces hautes failles, causes des grandes chutes d'eau des montagnes d'Europe. Cette différence de dureté des roches influe encore beaucoup sur l'aspect du pays. Les chaînes de montagnes, sur le versant oriental des Andes, sont des plus abruptes; chacune y forme, le plus souvent, une crête presque aiguë; mais la roche, se décomposant facilement à l'air, ne saurait présenter, nulle part, de ces pics aigus, de ces rochers escarpés des Alpes et des Pyrénées; aussi les montagnes offrent-elles partout des croupes légèrement ondulées et nullement heurtées ni déchirées.[1]

Au sommet de la chaîne de Coropata le faîte est assez large déjà pour qu'on y puisse cultiver plusieurs champs. J'y relevai le sommet de l'Ilimani au sud-ouest 10° ouest. La montagne entière se compose de phyllade plus ou moins friable et schistoïde; je

1. On peut en voir l'aspect général dans la Vue n.° 11 de la Partie historique.

Géologie. la descendis à l'est, sur une pente très-rapide, jusqu'au Rio de la Paz[1], qui, après avoir franchi la Cordillère orientale au pied de l'Ilimani, se dirigeait au nord-nord-est, vers le Rio Beni. Le Rio de la Paz forme, en ce lieu, une plage de deux kilomètres environ de largeur, entièrement privée de verdure et couverte de cailloux roulés, apportés par le torrent de l'autre côté des Andes, et composés de roches granitiques, de phyllades, de quartz et de grès dévoniens.

A l'est du Rio de la Paz s'étend une haute chaîne courant nord et sud et nommée *Cuesta de l'hospital.* J'en tournai l'extrémité jusqu'au confluent du Rio de la Paz et du Rio de Meguilla, et je la vis entièrement composée de phyllades schistoïdes, dont les couches plongent fortement à l'est. Je remontai la grande vallée de Meguilla et de Cañamina, l'espace de plus de huit lieues, jusqu'au village de Circuata, situé au sommet d'une colline. Durant tout ce trajet, je ne trouvai que des phyllades identiques aux phyllades déjà rencontrés.

Circuata, bien que très-élevé au-dessus de la vallée, est néanmoins dominé au sud par de plus hautes montagnes, qui, autant que j'en pus juger à l'aide d'une bonne lunette, me parurent formées de grès dévoniens; et cette opinion, en rapport avec une forme orographique distincte et plus mamelonnée, me fut confirmée, quand je remontai la côte jusqu'au faîte de la chaîne, où je remarquai, en effet, sur le sol, des fragmens de grès trop nombreux pour faire supposer qu'ils puissent être apportés par les hommes; d'ailleurs, me trouvant beaucoup plus près d'un des points saillans, connu sous le nom de la Tableria, j'y reconnus distinctement, au sud, les grès dévoniens en position. Au nord, au contraire, toutes les sommités me semblèrent composées de phyllades, que je rencontrai partout, jusqu'au bourg de Carcuata, sur la pente opposée, un peu au-dessus du Rio de Suri.

En face de ce village, j'avais une haute montagne dite du Viscachal. Je voulus en faire l'ascension, dans le double intérêt de la géologie et de la géographie. Une demi-journée de fatigue me conduisit à son sommet, élevé de plus de mille mètres au-dessus de la rivière de Suri. De ce point je dominais toutes les autres montagnes voisines, et relevai l'Ilimani, à l'ouest cinq degrés sud. La montagne du Viscachal est entièrement formée de phyllades schistoïdes, de plus en plus décomposés vers le sommet, où ils sont rougeâtres, en petits feuillets, et constituent un large plateau. De cet observatoire,

1. Le cours de cette rivière est devenu, pour les géographes systématiques, l'occasion des plus graves erreurs. On savait qu'elle prenait sa source près de la Paz, et qu'elle venait se jeter dans un des affluens du Beni, sur le versant oriental des Andes. La rivière coulant à l'est des Andes, la ville de la Paz devait nécessairement se trouver sur ce versant; et, sans autres renseignemens, on l'a placée d'après ce raisonnement, dans toutes les cartes de Brué (de 1824 à 1836); mais il n'en est pas ainsi dans la nature. La rivière et la ville de la Paz, comme on l'a vu page 121, sont sur le versant occidental des Andes. La rivière parcourt, sur le plateau, une assez grande surface au pied de l'Ilimani; puis, tout à coup, elle franchit la chaîne et passe sur le versant oriental, où je venais de la retrouver.

toutes les sommités des montagnes au sud me parurent composées de grès dévoniens. Je crus les reconnaître également sur la chaîne d'Arcopongo, située à l'est, et alors en partie couverte de neiges; ainsi le Cerro du Viscachal serait à la limite des phyllades de l'époque silurienne et des grès dévoniens.

De Carcuata à Suri, en remontant au sud-sud-est, au fond de la vallée de ce nom, pendant trois lieues, je trouvai partout des phyllades; mais, en gravissant la petite colline sur laquelle est situé le village, je trouvai les couches les plus supérieures du système à l'état plus compacte et de couleur différente, un peu verdâtre[1]. Ces phyllades sont recouverts, un peu au-dessus de Suri, par les grès dévoniens, alors très-compactes.[2]

A Suri, je pris le coteau de Subluche, sur la rive droite du Rio de Suri, et remontant toujours, je foulai, pendant trois lieues, les phyllades ou lidiennes, jusqu'à moitié chemin du hameau de Charapacce. De là jusqu'au hameau même, en remontant la petite vallée latérale de la Plata, je rencontrai de toutes parts des blocs de grès dévonien, que je voyais en place, dans les montagnes qui dominent au sud. A une lieue du village de Charapacce, j'atteignis le sommet de la chaîne de Cocasuyo, composée de grès dévonien. Ce point, à en juger par sa température et sa végétation, me parut devoir être à environ 3500 mètres[3] d'élévation au-dessus du niveau de la mer. J'avais au sud-est la très-profonde vallée de Cotuma, où coule le torrent de ce nom, sur les phyllades bleuâtres, et au-delà les montagnes de grès dévonien, sur le penchant desquelles est situé Inquisivi, le premier bourg de la province de Sicasica. Toutes les montagnes qui bornent l'horizon au sud, forment des mamelons arrondis, de grès dévoniens, qui, en cet endroit, couvrent, en couches inclinées à l'est-nord-est, tous les points élevés, tandis que les phyllades ne sont apparens que dans le fond des vallées. Je parcourus deux jours les environs d'Inquisivi, sans trouver de traces de fossiles dans les différentes couches; je remarquai seulement que les plus inférieures des grès sont micacées et presque phylladifères.

Je suivis pendant trois heures le coteau d'Inquisivi sans voir autre chose que des grès dévoniens, dont la pente est à l'est-nord-est, jusqu'à la profonde vallée de Titipacha, dont tout le fond, jusqu'aux deux tiers de la hauteur des coteaux de chaque côté, se compose de phyllades schistoïdes bleuâtres en décomposition sur les parties à nu. C'est dans ces phyllades qu'on exploite plusieurs filons argentifères, tels que ceux de Titipacha, de Corachapi et de Huala. Je visitai ces mines et j'y recueillis de nombreux échantillons. Ces filons, toujours quartzeux, traversent presque verticalement les couches de phyllades. Ils sont formés, soit de fer carbonaté, soit de plomb argentifère, mélangé à du fer sulfuré cristallisé. Le filon de Huala donne, par l'amalgame, deux pour cent d'argent pur, lorsqu'on choisit le minerai.[4]

1. M. Cordier les a déterminés comme des lidiennes tabulaires.

2. M. Cordier les nomme novaculites.

3. On cultive, bien au-dessous, la pomme de terre et le froment, et aux sommités, il n'y a plus que des pâturages, la zoologie demeurant entièrement celle de la Paz.

4. L'exploitation en est des plus simple. On apporte le minerai extrait; on le pulvérise,

Géologie.

Au-dessus de Capiñata, on trouve le sommet de la côte de Pumulu, dirigée nord et sud et composée de grès dévonien. On voit, dans la même direction, de l'autre côté, à huit lieues de marche de distance, la côte opposée de Chulpachirca, où est bâtie Cavari; entre les deux coule le Rio de Colquiri, dont les coteaux, sur la moitié de leur hauteur, sont encore formés de phyllades, tandis que le sommet est couvert des mêmes grès. De Cavari, en descendant vers le Rio d'Ayupaya, je retrouvai encore les phyllades à mi-côte et de là jusqu'au fond de la vallée, qui, de même que le Rio de Colquiri, est couverte d'une plage de galets de près de deux kilomètres de largeur.

En remontant du Rio d'Ayupaya, vers le village de Machaca ou Machacamarca, je ne cessai de rencontrer les phyllades en couches très-tourmentées. Au-dessus de Machaca, en m'élevant encore davantage vers la crête de la montagne de Calatranca, je remarquai que tous les phyllades sont colorés en rouge. Au milieu de ces phyllades colorés, j'aperçus, à peu de distance, un mamelon qui me parut de nature différente. Je m'en approchai, et je vis un cône très-écrasé, composé d'une roche porphyritique rouge, remplie de cavités. M. Cordier l'a reconnue pour une frédronite feldspathique et micacée. Je crus pouvoir attribuer au voisinage de cette roche le changement de couleur des phyllades. Le peu d'étendue de ce mamelon ne saurait s'expliquer, pour moi, que par sa sortie au travers des dislocations des phyllades, qu'il a évidemment modifiés, en en changeant, tout autour, la couleur, sur un espace plus ou moins grand. A peu de distance de ces roches porphyritiques, après avoir rencontré encore quelques phyllades, je reconnus les grès dévoniens; mais, au sommet de la montagne de Calatranca, je vis, en couches presque horizontales et en mamelons très-arrondis, des grès rougeâtres très-friables, que leur stratification, qui me sembla discordante avec les grès dévoniens, et leur composition analogue à ceux du plateau, me firent regarder comme

au moyen de deux roues de pierre, qui tournent autour d'un axe commun; on le tamise; on le met au four; on fait l'amalgame avec du mercure; on l'expose ainsi à l'air, en l'humectant souvent. Des Indiens sont constamment occupés à le remuer; puis, lorsque l'amalgame est jugé complet, pour laver cette pâte et emporter les parties terreuses, on la porte au lieu du lavage, qui consiste en un trou garni de cuir, où l'eau tombe de haut. A la sortie de ce trou, large de deux mètres, où un homme trépigne constamment des pieds, il existe une petite fossette où les parties les plus lourdes doivent nécessairement s'arrêter; là, un autre homme remue le mélange, afin d'en dégager la terre. De cette fossette part un petit canal, également garni de cuir, où, de distance en distance, sont encore de petites fosses, destinées à retenir les parties plus pesantes. A l'extrémité du canal s'ouvre un grand réservoir, dont le trop plein débouche dans la campagne. Le mouvement qu'on imprime sur tous les points dégage les parcelles les plus légères. L'opération terminée, le premier réservoir, ainsi que les autres, ne contiennent plus que le mélange de mercure et d'argent, qu'on presse pour tirer de l'argent le plus de mercure possible. On forme ainsi de petits pains de diverses figures, qu'on soumet au grillage, pour enlever le reste du mercure. Ces pains sont connus sous le nom de *Plata piña;* et, quoiqu'ils soient de contrebande, constituent un des bons produits d'exportation du commerce étranger.

carbonifères. Ils couvrent la montagne dans un court espace, et se montrent également au sud, sur quelques-uns des mamelons saillans. Néanmoins, en descendant à Palca, chef-lieu de la province d'Ayupaya, je foulai les grès dévoniens jusqu'au bourg même, où je crus apercevoir les phyllades dans le fond du Rio de Palca, l'un des affluens du Comacache ou Yacani, que j'avais à l'est.

Les environs de Palca me montrèrent seulement des grès dévoniens. En laissant le bourg pour remonter vers le sommet du contre-fort de Cochabamba, je trouvai d'abord les phyllades au fond du ravin, puis les grès dévoniens de l'autre côté. Dans une petite vallée, à quatre ou cinq kilomètres de Palca, je vis, sur le sol, plusieurs gros blocs d'une roche noirâtre, très-dure, dont je pris des échantillons, que M. Cordier regarde comme un porphyre dioritique[1]. Je n'ai point vu cette roche en place; mais les blocs que j'avais sous les yeux étaient trop volumineux pour être apportés. Je dus donc croire qu'ils provenaient d'un mamelon semblable à celui de Machaca, qui s'était fait jour non loin de là ou peut-être au-dessous, la masse étant cachée par des éboulemens et les alluvions. Quoi qu'il en soit, je n'en ai vu nulle autre part de vestiges.

Les grès dévoniens parurent sans interruption jusqu'au village de Santa-Rosa, à seize kilomètres environ de Palca. En ce lieu, les sommités des montagnes, représentant des mamelons arrondis, composés de grès friables carbonifères, analogues à ceux de la chaîne de Calatranca, me semblèrent être de même en couches presque horizontales. J'avais en face, à l'est, une chaîne dirigée au nord-ouest, et dont toutes les sommités sont couvertes de neige. La couleur des roches à nu sous la neige, m'y fit reconnaître des phyllades de l'époque silurienne; ce que je vérifiai plus tard, en passant à son sommet.

En descendant la côte de Santa-Rosa au Rio de Pomacache, après avoir traversé les grès dévoniens, je trouvai, dans le lit de la rivière, les phyllades sur lesquels, à la rive opposée (la rive droite), reposaient quelques lambeaux de grès dévoniens en couches inclinées au sud-sud-ouest. Les phyllades présentent, sur quelques points, en remontant la vallée, et surtout près du hameau de Parangani, une pente tellement abrupte, qu'il serait impossible d'y monter. L'eau produite par la fonte des neiges se précipite en petits ruisseaux. En ce lieu, et jusqu'au bourg de Morochata, situé de huit à neuf lieues de Palca, la rive gauche du ravin présente un escarpement énorme, une tranche presque perpendiculaire, offrant des grès en couches qui, d'où j'étais, me paraissaient presqu'horizontales. Aux parties inférieures elles me semblèrent, d'après la couleur, appartenir au système dévonien, tandis que leur teinte rougeâtre ou violacée, leur contexture friable, me fit rattacher les plus supérieures aux terrains carbonifères. Ces falaises, que je visitai, forment comme une muraille au-dessus du village de Morochata, et sont d'un aspect pittoresque très-singulier.

De Morochata, déjà assez élevé pour que le blé n'y fructifie plus, il reste quatre lieues jusqu'au sommet le plus saillant des contre-forts de Cochabamba. On suit un

1. M. d'Omalius d'Halloy croit que cette roche peut être un trapp.

Géologie. ravin encaissé entre la chaîne neigeuse, composée de phyllades, et les grès taillés à pic. On dirait, en considérant l'ensemble, que les grès de la rive gauche ont glissé sur les pentes abruptes des phyllades, lors des grandes dislocations, qui ont évidemment changé l'état relatif des couches, et que, minés par les érosions anciennes et modernes, les grès ne présentent plus que la tranche de leurs couches. En remontant, je perdis bientôt de vue les grès carbonifères de la rive gauche, les grès dévoniens se montrèrent seuls; et, enfin, près du sommet, ils reposent sur des roches qui diffèrent un peu des phyllades bleuâtres inférieurs, et plus encore des grès. Ce sont des phyllades arénifères micacés, à feuillets très-minces. Montant toujours, j'atteignis enfin les points culminans, entièrement composés de phyllades noirâtres, en partie cachés par la neige de ces régions glacées. Cette sommité de la Cordillère orientale dépend du rameau que j'ai désigné sous le nom de contre-fort de Cochabamba; elle présente, en cet endroit, les couches inclinées généralement au sud ou sud-sud-ouest, vers la vallée de Cochabamba, tout en ayant souffert, en tous sens, de nombreuses dislocations et des brisemens apparens, soit au faîte des relèvemens représentant des pointes déchirées, soit en passant trois cols, dont l'élévation est très-voisine du niveau des neiges perpétuelles, et qui ont, au moins, 4600 mètres de hauteur absolue. La chaîne forme, à l'est, un vaste plateau, qui s'étend au loin au-dessus de la vallée de Cochabamba, et beaucoup plus basse à l'ouest-sud-ouest, elle se dirige vers le grand plateau bolivien. Je dominais à l'est sur les vallées de Cochabamba et de Clissa, offrant aussi un plateau élevé de 2575 mètres au-dessus de l'Océan, dès-lors beaucoup plus bas que celui des contre-forts, mais des mieux circonscrit, au nord, par ces mêmes contre-forts, et au sud par des collines assez basses, qui l'encadrent de toutes parts. Comme je m'en assurai plus tard, toute la chaîne située au nord de cette vallée se compose de phyllades, sur lesquels, aux parties les plus inférieures, sont, en couches inclinées au sud, quelques lambeaux de grès dévoniens, tandis que toutes les montagnes, au sud et à l'est, ne sont formées que de grès dévoniens.

Je traversai des phyllades, des grès; j'arrivai dans la vallée de Cochabamba; et la traversant de l'ouest à l'est, sur des argiles rougeâtres partout cultivées, j'atteignis la ville de Cochabamba, capitale du département.

Pendant le voyage que je venais de faire, j'avais franchi, dans les montagnes, depuis le sommet de la Cruz, près de la Paz, jusqu'à Cochabamba, environ *quatre-vingt-treize lieues*, qui, en ligne directe à l'est-sud-est, me donnaient encore deux degrés quarante-cinq minutes de distance réelle ou plus de soixante-huit lieues de vingt-cinq au degré. J'étais descendu des parties élevées de la Cordillère orientale, jusqu'à mi-hauteur de la pente orientale des montagnes, et j'avais suivi cette pente jusqu'à Palca (d'Ayupaya), d'où, remontant vers le contre-fort de Cochabamba, j'avais traversé la chaîne, pour descendre dans la vallée de ce nom. Dans cette suite continuelle de pénibles ascensions et de descentes rapides sur les lieux les plus accidentés du monde, j'avais observé, sous le rapport géologique, la plus grande uniformité de composition, comme on va s'en assurer par le résumé suivant.

Les roches plutoniennes y sont peu répandues. Les roches granitiques forment le sommet de la chaîne de l'Ilimani ou la Cordillère orientale, et s'étendent à quelques lieues sur la pente orientale, où elles sont recouvertes par les terrains siluriens; ainsi, vers l'est, l'Ilimani serait le dernier lieu où se montrent ces roches, qui, si elles ont soulevé le reste des contre-forts de Cochabamba, n'apparaissent au moins sur aucun des points que j'ai visités, tous les sommets à l'est du colosse américain n'étant formés que des relèvemens des couches sédimentaires.

Deux petites taches de roches porphyritiques se sont offertes à moi dans toute cette traversée : l'une composée de roche feldspathique rouge, près de Machacamarca, où elle vient saillir au milieu de phyllades de l'époque silurienne; l'autre, un porphyre dioritique ou trapp, dont j'ai vu les fragmens au-delà de Palca, au sein des grès dévoniens. Il est à remarquer que ces deux petits mamelons porphyritiques ne sont pas placés au sommet des chaînes, mais bien sur les flancs et bien au-dessous des faîtes qui constituent les montagnes les plus élevées. Ils sont placés à l'extrémité orientale de la ligne parcourue.

Loin de présenter, sur ce versant, de vastes surfaces, comme sur le versant occidental et sur les plateaux, les roches d'origine ignée ne sont ici que de rares exceptions.

Les roches de sédiment couvrent, au contraire, tout le versant oriental des Cordillères, où, néanmoins, elles sont peu variées.

Les roches de phyllades du terrain silurien, bleues aux parties inférieures, satinées et en petits feuillets aux parties moyennes, souvent passant au grès phylladifère micacé aux parties supérieures, se montrent partout sur le versant oriental. Elles offrent une large bande sur les roches granitiques des flancs de l'Ilimani, et s'enfoncent ensuite à l'est, sous le terrain dévonien, qui occupe une partie de la pente. Plus à l'est, de l'autre côté du Rio de la Paz, les roches siluriennes sont cachées, au sud et au nord, par les grès dévoniens, et ne montreraient alors qu'une large surface due aux dénudations des grès, soit avant le relief des Andes, soit postérieurement à cette époque; ainsi presque partout les terrains siluriens, qui reposent sur les roches granitiques de l'Ilimani, supportent le terrain dévonien à leur partie supérieure.

Les grès du terrain dévonien quartzeux et compactes couronnent, à l'est du Rio de la Paz, les montagnes qui constituent, alors, la Cordillère orientale, au bord du plateau bolivien, sur tout l'intervalle compris entre la Paz et Cochabamba. A leur dénudation, au nord, est due la présence des terrains siluriens qui leur sont partout inférieurs, et qui les remplacent sur une bande longitudinale parallèle aux chaînes; cela paraît si vrai, qu'au nord de ces terrains siluriens, les terrains dévoniens reparaissent et y constituent toutes les chaînes un peu saillantes sur la pente. Ces deux bandes, l'une au nord, l'autre au sud des terrains siluriens, viennent s'interrompre près du relèvement des montagnes siluriennes de Cochabamba. Sur quelques points seulement les roches dévoniennes supportent des grès friables de l'époque carbonifère.

Le terrain carbonifère se montre en lambeaux peu étendus, près de Machacamarca, de Palca et de Morochata, à l'extrémité orientale de la ligne parcourue; forme,

Géologie. alors, les sommités de quelques montagnes, et repose immédiatement sur les terrains dévoniens. J'ai remarqué que ses couches, très-discordantes avec les grès, sont presque horizontales.

Rien de plus récent que ces terrains ne s'est montré à moi, sauf les cailloux roulés qui garnissent le lit des rivières, et qui, appartenant aux formations traversées par ces cours d'eau, sont des alluvions modernes, lesquelles augmentent tous les jours.

§. 2. *Voyage géologique des plateaux de Cochabamba aux affluens du Rio Securi, dans les plaines de Moxos ou coupe transversale nord et sud des contre-forts de Cochabamba, sur leur versant nord.*

(Voyez la coupe, pl. VIII, fig. 4.)

Le désir de me rendre utile à la république de Bolivia, en ouvrant de nouvelles communications entre les plateaux de Cochabamba et la province de Moxos, autant que la pensée de servir à la fois la géologie et la géographie, me firent entreprendre, sur un point que personne avant moi n'avait encore parcouru, un voyage où je traversai à pied toute la chaîne dans ses parties les plus abruptes et les plus inconnues, jusqu'aux plaines inondées de la province de Moxos.

De Cochabamba, je franchis la plaine jusqu'à Tiquipaya, situé au pied des hautes montagnes du contre-fort oriental. Je m'élevai sur les plateaux, en foulant le terrain silurien, toujours composé de phyllades noirâtres gris, plus ou moins feuilletés, dont les couches plongent au sud. Au sommet de la côte, je trouvai un immense plateau, borné, à l'ouest, par des pics neigeux que forme le relèvement des phyllades. Ce plateau, de 4500 mètres au moins d'élévation, si l'on en juge par les neiges et les glaces qui s'y montrent, est partout couvert de débris de phyllades micacés, où je recueillis des fossiles singuliers presque bivalves [1], qui atteignent jusqu'à vingt centimètres de longueur. Ces fossiles me parurent de deux espèces : les uns ridés en travers, que j'ai appelés *Cruziana rugosa*, les autres à côtes bifurquées (*C. furcifer*, d'Orb.). Je les trouvai surtout dans une couche micacée, qui me parut supérieure aux couches bleues et satinées que j'avais rencontrées dans la province de Yungas. Sur ce vaste plateau, où je fis plus de deux jours de marche, je rencontrai partout les mêmes phyllades, en couches diversement inclinées et profondément tourmentées. Je suivis, d'abord, dans la direction générale du nord-nord-est, le cours du ravin d'Altamachi; je l'abandonnai après quel-

---

1. Ces fossiles, que, dans son rapport de 1834, M. Cordier désigne comme des *Bilobites*, ont été publiés, plus tard, sous ce nom (Paléontologie, pl. I, fig. 1, 3). M. Dekay ayant employé cette dénomination pour d'autres corps, je me vois forcé de la changer, et je nomme ce genre *Cruziana*. On le trouve en France dans la partie la plus inférieure des terrains siluriens de la Bretagne.

ques lieues, remontai une petite chaîne très-disloquée, remplie de petits lacs glacés et de roches à nu, au niveau des neiges. Je trouvai toujours les mêmes terrains siluriens, de diverses couleurs, mais le plus souvent gris ou bleuâtres. Je commençai à descendre dans une vallée où se trouvent plusieurs petits lacs divisés par étages. Je remarquai que des sommités mamelonnées que j'avais à l'ouest étaient composées de grès; je le crus d'autant mieux, que j'en rencontrai plusieurs fragmens sur le sol. De là, en descendant au hameau de Tutulima, dernier point habité de ces régions, je roulai plutôt que je ne marchai sur une pente abrupte, jusqu'au fond de la vallée. Les roches, sur toute cette longue descente, me parurent être siluriennes et fortement inclinées à l'est-nord-est.

Le ravin de Tutulima est situé dans une des plus profondes vallées que je connaisse; puisqu'à quelques lieues des sommets neigeux, il atteint déjà la région des palmiers, des orangers et de la canne à sucre. Sous le rapport géologique, on y remarque le chaos le plus complet; ce sont des blocs amoncelés, tombés des montagnes voisines, qui viennent s'appuyer, au nord-est, sur les couches de phyllades bleus, qui plongent à l'ouest-sud-ouest, sous un angle tel qu'il serait impossible de les gravir.

De ce point, n'ayant plus de chemin tracé, je suivis, en le descendant, le lit du torrent de Tutulima. J'avais toujours à ma droite les couches de phyllades inclinées vers l'ouest-sud-ouest, et à ma gauche, appuyées sur les phyllades, d'anciennes alluvions de cailloux roulés par bancs. Je savais que, dans la vallée parallèle de Choquecamata, située plus à l'ouest, on avait trouvé, entre ces cailloux, de très-grosses et de très-nombreuses pépites d'or. Je savais aussi, par expérience, que ce métal se rencontre dans les anciennes dénudations des roches de phyllades. Je voulus m'assurer si ces bancs de cailloux, situés à trois lieues environ de Tutulima, et dans les mêmes circonstances que les lieux les plus riches d'exploitation, contenaient également de l'or. J'en arrachai des fragmens en un point où ils reposent sur les phyllades; j'enlevai, avec soin, les graviers les plus inférieurs, je les lavai dans une calebasse, et j'en retirai plusieurs parcelles d'or. Ce résultat me donna la certitude que des recherches *ad hoc*, des travaux réguliers, donneraient, dans ce petit cours d'eau, de très-grands avantages.[1] Il y a près d'une lieue de long de ces *cascajos* aurifères, mélangés de cailloux de quartz laiteux; indices certains, appréciés par les mineurs du pays.

Le cours du Rio de Tutulima me montra sans interruption, à droite et à gauche, les mêmes couches de terrains siluriens, offrant les escarpemens les plus abruptes, jusqu'au confluent d'un autre torrent, que je nommai *Rio del mal Paso*[2]. Au-delà, en suivant la direction générale du nord-nord-ouest, je cheminai cinq jours de suite au

1. J'aurais peut-être pu demander la concession de cette exploitation; mais j'étais venu en Amérique pour faire de la science, et non pour m'enrichir. Je me contentai donc de signaler ma découverte, afin que d'autres pussent en profiter.

2. *Rio del mal Paso* (Rivière du mauvais pas), parce que, pour le franchir, je fus obligé de descendre de précipices en précipices, sur des roches escarpées.

Géologie. fond du torrent, en le passant constamment, à cause des roches abruptes, et longeant à droite des roches siluriennes bleuâtres, dont la pente paraît être au nord-nord-est. Elles forment une chaîne non interrompue. A gauche, sur des couches diversement inclinées, viennent au torrent s'en réunir successivement quatre autres, que j'appelai *Rio de las Peñas, Rio del Oro, Rio de la Paciencia* et *Rio de las Piedrecitas*[1]. Le premier coule entre des bancs déchirés de roches de phyllades; le second me montra, sur la même roche, des cailloux anciens, en bancs de chaque côté, dans lesquels je crois qu'on doit trouver de l'or; le troisième et le quatrième charrient une grande variété de roches siluriennes de toutes les couleurs, rouges, vertes, violettes, où je remarquai, sans pouvoir les recueillir[2], des empreintes des genres *Spirifer terebratula* et des *Crinoïdes.*

A une trentaine de lieues géographiques de distance de Cochabamba, en descendant toujours, je me trouvai au confluent d'un grand cours d'eau qui vient de l'est-sud-est, et se continue à l'ouest-nord-ouest, autant que la vue peut s'étendre. Je l'appelai *Rio de la Reunion*[3]. Là j'avais, au sud, de hautes montagnes, composées de couches de phyllade bleu, plongeant fortement au nord-nord-est, sous un angle d'au moins cinquante degrés, et dont le dos, partout dénudé, contraste avec le luxe des végétaux de cette région sauvage. C'est la dernière limite des terrains siluriens sur la pente du versant de la Cordillère.

Au nord s'élevait une haute montagne, formant une longue chaîne dirigée est 30° sud et ouest 30° nord, presque parallèlement à toutes les chaînes du plateau bolivien, et que les Indiens mocéténès et yuracarès me dirent se continuer au loin, vers le nord et vers l'est. Cette chaîne, que les indigènes sauvages connaissent sous le nom de *Yanacaca* ou *Séjé-ruma*, est élevée d'environ 800 mètres au-dessus du Rio de la Reunion, et entièrement composée de grès durs dévoniens, en couches, plongeant au nord-nord-est. Je gravis une journée entière pour en atteindre le sommet, d'où je dominai au sud un vaste massif de ces roches siluriennes, tandis qu'au nord une pente profondément ravinée et assez roide s'étendait jusqu'aux immenses plaines de Moxos, qui se montrent sans interruption, sur quatre degrés de largeur, jusqu'aux montagnes du Brésil.

En descendant la pente, pendant plus de deux jours, je trouvai des terrains dévoniens sur la moitié de la distance; puis, sur tout le reste, des grès friables, ferrifères, en couches beaucoup moins inclinées au nord, me représentèrent les terrains carbonifères. Ces grès, qui n'offrent aucune trace de fossiles, continuent sans interruption, jusqu'au bas de la pente, où ils viennent encore former, dans la plaine, de légères collines, qui s'étendent, au nord, à une assez grande distance, avant de disparaître

1. *Rivière des rochers, Rivière de l'or, Rivière de la patience* et *Rivière des petites pierres.*

2. J'éprouvai le regret bien vif de devoir abandonner ces restes de corps organisés, faute de moyens de transport. Pendant ce voyage, je portai près de quarante jours des coquilles terrestres dans le fond de mon chapeau, pour les conserver.

3. Ce nom lui fut donné, parce que m'étant avancé seul, le reste de ma troupe m'y rejoignit, après une séparation de plusieurs jours.

entièrement sous les alluvions modernes. J'estimai qu'avant d'atteindre la plaine, les terrains carbonifères occupent, sur les dernières pentes des montagnes, une largeur moyenne de près d'un demi-degré. Je les traversai dans une grande longueur; et un autre voyage, dont je parlerai tout à l'heure, me donna la certitude que ces mêmes terrains carbonifères ou de grès friables couvrent une partie considérable du pied des montagnes, en s'étendant peut-être jusqu'à Santa-Cruz de la Sierra. Géologie.

Au-delà des dernières collines de grès friables, je ne trouvai plus, dans tout le cours du Rio Isiboro et du Rio Securi (plus de trente lieues), jusqu'au Rio Mamore, que des alluvions modernes en petites berges, au bord des rives de ces cours d'eau.

En résumé, dans ce voyage, j'avais vu les roches de phyllades de couleur bleue, grise ou violette, avec et sans fossiles, constituant le terrain silurien, sur tout l'intervalle compris entre le plateau de Cochabamba et la chaîne de Yanacaca. Composée, aux parties inférieures, de phyllade bleuâtre, aux parties moyennes de phyllade satiné, et aux parties supérieures de phyllade compacte micacé, gris, avec fossiles, cette formation constitue le relèvement du grand contre-fort neigeux de Cochabamba, s'abaisse, vers le versant, en s'inclinant diversement jusqu'au Rio de la Réunion, cesse tout à coup, et s'enfonce sous les roches dévoniennes et carbonifères, qui forment le reste de la pente jusqu'aux plaines.

Le terrain dévonien laisse un petit lambeau sur les sommités, au nord du contre-fort de Cochabamba, près de Tutulima; puis il constitue toute la chaîne de Yanacaca, en couches inclinées au nord, qui disparaissent vers le milieu de la pente, sous les grès friables carbonifères.

Les grès carbonifères achèvent les derniers points montueux du versant, et se perdent sous les alluvions modernes horizontales qui couvrent le sol de la province de Moxos.

Il y a identité parfaite de ces résultats avec ceux que m'a donnés la traversée de l'Illimani à Cochabamba, quant à la superposition et à la composition des roches de sédiment. Voyons maintenant si d'autres courses me conduiront aux mêmes faits.

§. 3. *Voyage géologique des plateaux de Cochabamba au Rio Chapare (pays des Yuracarès), jusqu'aux plaines de Moxos; ou seconde coupe nord et sud des contre-forts de Cochabamba, sur leur versant nord.*

(Pl. IX, fig. 1.)

En venant des plaines de Moxos à Cochabamba, par le Rio Chapare, j'avais franchi les montagnes près d'un degré plus à l'est que dans le voyage que je viens de décrire. C'est cette excursion géologique que je vais détailler[1]. De Cochabamba, en se dirigeant

1. Pour partir du même point, et donner des comparaisons plus faciles à saisir, je suis obligé de parler comme si j'avais descendu des montagnes vers la plaine, tandis que j'ai fait le contraire. Je pense que la chose a peu d'importance, puisqu'il ne s'agit que de l'exposé de faits géologiques. D'ailleurs, on peut voir mon véritable itinéraire à la partie historique.

Géologie. à l'est, on traverse, pour entrer dans la vallée de Sacava, le défilé du Rio de Rocha. La colline qui reste au sud est composée de grès dévoniens, tandis que les roches siluriennes se montrent dans le lit même du torrent, et sur toutes les montagnes situées au nord, et qui constituent, comme je l'ai dit[1], le contre-fort de Cochabamba. On suit le fond de la vallée de Sacava pendant huit lieues, au pied des montagnes siluriennes, puis on commence à gravir un bras de cette montagne, jusqu'à son sommet. Là, je rencontrai, dans le phyllade micacé, de très-beaux échantillons de ces corps singuliers, figurés planche I, fig. 1, 2, 3. Ils sont assez nombreux en ce lieu; mais il est très-difficile de les détacher des masses auxquelles ils adhèrent. La partie la plus élevée, traversée en suivant cette route, est très-basse relativement aux plateaux de Tiquipaya; aussi trouve-t-on, de l'autre côté, à Cotani, la petite vallée de Tiraque, à onze lieues environ de distance de Cochabamba. On est alors en face de hautes montagnes qui atteignent la région des neiges, et présentent une série de points élevés, tout à fait séparée du massif de Cochabamba, et constituant les pics les plus saillans d'une nouvelle chaîne, dirigée à l'est-sud-est vers Santa-Cruz de la Sierra. Près de Cotani, non-seulement la chaîne offre des pics dont l'ensemble suit la direction que je viens d'indiquer, mais encore ces pics forment des chaînes parallèles ayant leur direction au nord.

En montant au nord de Cotani, vers les crêtes neigeuses, on trouve des grès dévoniens en couches inclinées au sud, jusqu'un peu au-dessus de *Quinti Cueva,* où ils reposent sur les phyllades de l'époque silurienne, on ne peut plus disloqués et contournés, se dressant, l'espace de quelques lieues, au sommet de la crête, en pics couverts de neige, qui atteignent au moins 5200 mètres de hauteur absolue. La route contourne ces pics, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, et touche presque, pendant quelques lieues, le niveau des neiges permanentes, surtout à Palta Cueva, où, dans cette traversée très-dangereuse, un très-grand nombre de voyageurs ont péri, ce qu'attestent les squelettes de mules qui jonchent ce passage redouté des muletiers. Je n'avais pas de moyens d'apprécier positivement le fait; mais je puis croire que ce col est bien plus élevé que celui de Gualillas. On pourrait donc le supposer de 4700 mètres de hauteur absolue. Toutes ces crêtes, jusqu'au *Salto de Cuerno*[2], sont entièrement formées de phyllades de couleur gris foncé, dans lesquels je vis un grand nombre d'empreintes de *Lingula,* principalement de l'espèce que j'ai nommée *L. Münsterii*[3]. Jamais je n'avais vu les phyllades plus tourmentés; les couches en sont souvent très-plissées en feuillets minces; d'autres fois on cherche vainement à se rendre compte de la pente générale de ces couches mêmes, qui se montrent jusqu'à San-Miguel, un peu au-delà du Salto de Cuerno.

---

1. Voyez p. 156.
2. Ce lieu est ainsi nommé par suite d'une large fissure qu'il faut franchir, et des phyllades des parois du rocher, dont les couches contournées représentent grossièrement une *corne.*
3. Voyez Paléontologie, pl. II, fig. 6.

On descend ensuite un peu, jusqu'à la zone des plantes graminées, qui recouvrent alors une croupe arrondie, au milieu de laquelle vient saillir, hors du sol, le petit pic du *Ronco,* composé d'une roche quartzeuse, passant au quartz hyalin ou laiteux. Cet énorme rocher me parut d'autant plus singulier, que, dans les phyllades, on remarque peu de larges filons de quartz. Il en serait peut-être de sa présence en ce lieu, comme du Cerro de Potosi[1], dont je ne puis géologiquement m'expliquer la formation d'une manière satisfaisante, qu'en le faisant sortir à travers les roches siluriennes. Géologie.

Un peu plus au nord, au point dit *la Tormenta,* je trouvai, sur la crête, en masses énormes et sans stratification apparente, des marbres anciens compactes, blanc-bleuâtres, ou diversement veinés de violet, de rose et de blanc. Ces marbres, qui composent alors le sommet de la montagne, ne me montrèrent aucune trace de couches, ni de restes de corps organisés. Par cela même je me trouve fort embarrassé sur l'âge géologique qu'on peut leur assigner. Néanmoins, je les classe provisoirement parmi les terrains siluriens.

De la Tormenta l'on descend plus rapidement jusqu'à la *Seja del Monte*[2], en foulant de nouveau les roches de phyllades, tantôt grises, tantôt bleuâtres, en couches qui me parurent plonger au nord. De ce point, il reste une pente abrupte[3], qui mène, par mille détours, jusqu'au lit du Rio de San-Mateo. Tout l'intervalle est couvert des mêmes phyllades schistoïdes, en couches inclinées au nord, mais très-disloquées et brisées ou plissées en tous sens.

Au Rio de San-Mateo, on est au niveau de la culture de la canne à sucre. Là, le torrent écumant, qui coule avec fracas sur un lit de roches siluriennes, est encombré de rochers énormes[4], en blocs quelquefois de plus de dix mètres de diamètre, composés des marbres que j'ai trouvés à la montagne de la Tormenta et du quartz du Ronco, les autres appartenant à l'époque phylladienne et aux grès dévoniens; mais ces derniers sont plus rares, tandis que les blocs de marbre sont les plus nombreux et les plus gros.

Du Rio de San-Mateo on prend les coteaux de la rive gauche, en suivant une espèce de corniche avancée qui domine perpendiculairement le torrent de près de 100 mètres. On foule encore les roches de phyllades; mais, un peu avant de descendre dans l'espèce de petite plaine, où se trouve le hameau de *la Palma,* on rencontre les grès dévoniens. Ces mêmes grès, au nord de la Palma, composent, en entier, la colline de la Cumbrecilla et les montagnes qui sont plus à l'ouest, et ils se continuent, sans interruption, jusqu'à San-Antonio. Vers ce point, la chaîne qui reste à l'est, ainsi que celle de Yanacaca, qui borne l'horizon à l'ouest, sont des mêmes grès, alors en couches inclinées au nord.

En descendant toujours, je commençai à trouver, près du lieu où était jadis la mission

---

1. Voyez p. 144.

2. C'est le lieu où cesse la zone des graminées et commence celle des arbres.

3. On met deux jours à la remonter avec des charges.

4. Voyez partie historique, pl. 18. On passe le torrent à l'aide d'un tronc d'arbre jeté sur des blocs de marbre.

Géologie. d'Añasco, des grès rougeâtres friables, que je regarde comme carbonifères. Ils occupent ensuite en couches peu inclinées au nord, toutes les dernières collines, jusqu'un peu au nord de la mission d'Ascencion, où elles se cachent insensiblement sous les alluvions modernes de la province de Moxos. Les galets ne sont transportés par les eaux que jusqu'au confluent du Rio Coni et du Rio San-Mateo; au-delà, dans tout le cours du Rio Chapare jusqu'au Mamore (l'espace de plus d'un degré), on ne voit, sur les berges basses de la rivière, que des sables modernes ou des alluvions de l'époque actuelle.

En résumé, dans cette excursion géologique, la plus rude à faire, vu la multiplicité d'énormes accidens de terrains, j'ai trouvé peu de différence dans la composition de l'ensemble, comparée à mon voyage aux affluens du Securi.

De même les terrains siluriens, représentés par des phyllades schistoïdes bleuâtres ou noirs, par des feuillets satinés ou par des grès phylladifères micacés, contenant des fossiles, se montrent sur tous les points élevés de la chaîne du contre-fort de Cochabamba, depuis la vallée de Sacava jusqu'à la Palma ou sur la moitié de la pente.

De même les roches dévoniennes formées de grès ont un lambeau au sud, près de Cotani, et forment au nord, sur les terrains siluriens, les dernières montagnes du versant.

De même encore les roches carbonifères, représentées par des grès friables, achèvent les dernières pentes rocheuses de la Cordillère dans les plaines.

Cette parfaite identité peut faire croire, avec une presque certitude, que tout l'intervalle doit appartenir aux mêmes formations.

Les seules différences sont ces deux mamelons isolés, l'un de quartz, l'autre de marbres anciens, qui viennent saillir, au Ronco et à la Tormenta, au milieu des roches phylladiennes. Pour ces roches, je ne sais même à quel âge les rapporter. Si, les marbres peuvent, en effet, rentrer sans inconvénient dans la série des roches siluriennes, il n'est pas aussi facile d'en dire autant des roches quartzeuses. Peut-être devra-t-on en faire des roches d'injection, qui se sont intercalées entre les grandes dislocations des phyllades, comme on l'a déjà vu pour la montagne de Potosi.

§. 4. *Voyage géologique des plateaux de Cochabamba aux plaines de Santa-Cruz de la Sierra; ou coupe est et ouest des contre-forts orientaux de la Cordillère* (*cent quarante lieues de marche dans la direction à l'est*).

(Pl. IX, fig. 2.)

Avant de me diriger de Cochabamba vers les derniers contre-forts de la Cordillère de Santa-Cruz de la Sierra, je crois devoir dire un mot du plateau spécial de Cochabamba. Ce plateau, élevé à Cochabamba de 2575 mètres de hauteur absolue, se compose des trois vallées de Cochabamba, de Clisa et de Sacava, dont Cochabamba est la partie la plus basse, puisqu'elle reçoit les eaux des deux autres vallées. L'ensemble,

long de plus d'un degré, de l'est à l'ouest, et d'une largeur moyenne de six à huit lieues, est borné, au nord, par les roches siluriennes, dont le redressement constitue la partie la plus élevée des montagnes et les sommets neigeux du contre-fort de Cochabamba. Au sud, à l'est et à l'ouest, il est partout bordé de hautes collines appartenant aux grès dévoniens, dont les couches plongent, le plus souvent, au sud, sous une assez faible pente. J'ai dit que cet ensemble se compose de trois vallées distinctes; en effet, une légère colline de grès dévonien, qui traverse le plateau de l'est à l'ouest, depuis l'extrémité orientale jusqu'à Cochabamba, sépare, à la fois, les vallées de Clisa et de Sacava, et ces deux dernières de celle de Cochabamba.

Tout le nivellement de ce plateau, composé de limon rougeâtre d'une très-grande épaisseur, est souvent recouvert d'alluvions modernes. Les recherches que j'ai faites ne m'ont donné aucune trace de fossiles; néanmoins, si j'en juge par analogie, je dois croire qu'en visitant avec soin les ravins de la vallée de Clisa, la plus dénudée des trois, on trouverait des ossemens de mammifères. C'est dans cette opinion que je donne provisoirement au fond de la vallée la même teinte qu'au grand plateau bolivien et au terrain pampéen. Considérée orographiquement, la vallée de Cochabamba devait former un lac, dont les eaux se sont ouvert une issue à l'extrémité occidentale au Rio de Putina, et ont laissé la vallée à sec, comme elle l'est aujourd'hui. Son nom même, en quichua ou langue des Incas, explique le fait, et donne lieu de croire que cette rupture est postérieure aux temps historiques. *Cochabamba* est un mot corrompu par les Espagnols, et venant de *Cocha,* lac, lagune, et de *Pampa,* plaine, plateau; ainsi, dans l'ancienne langue, on disait *Cocha-Pampa* ou le *lac de la plaine.* Il résulterait de l'ensemble que les vallées de Clisa et de Sacava ne seraient que les étages supérieurs d'un plateau, dont les eaux, au lieu de suivre la direction générale à l'est, vont à l'ouest, jusqu'à ce qu'elles puissent joindre la pente orientale générale dans les plaines de l'est.

En partant de Cochabamba, et en traversant, à l'est, l'Angostura ou défilé du Rio de Tamborada, qui conduit à la vallée de Clisa, je vis la partie basse des collines montrer, sous les grès dévoniens, les couches de phyllade schistoïde bleuâtre en décomposition, sur quelques mètres de hauteur. Une fois dans la vallée de Clisa, je la traversai dans toute sa longueur, de l'est à l'ouest, sur une argile limoneuse rougeâtre très-fertile (peut-être mon terrain pampéen), en longeant la petite colline de grès qui sépare la vallée de Sacava. Au-delà d'Arani, dernier bourg de la plaine, et déjà à un demi-degré à l'est de Cochabamba, je gravis la colline d'enceinte du plateau à son extrémité orientale la plus élevée; je trouvai partout des grès dévoniens durs, en couches, qui me parurent plonger au sud, jusque sur le petit plateau de Baca, où sont plusieurs lacs d'étage. Ce plateau, plus élevé que celui de Clisa, est borné au sud par les collines de grès dévonien, que je venais de passer, et au nord par des montagnes plus hautes, qui me parurent encore formées, près du village de Baca, de grès dévoniens, tandis que les sommités semblaient l'être de phyllades; ce dont pourtant je ne pus m'assurer positivement sur ce point; mais j'en acquis la certitude un peu plus à l'est, dans la vallée de Pocona.

Géologie.

Après avoir traversé le plateau de Baca [1], je gravis la chaîne de Pocona, et en suivis la crête à l'est-sud-est, pendant au moins six lieues. Elle est composée, pour les parties inférieures, de terrains dévoniens, pour la sommité de grès friables rougeâtres ou blancs, que je rapporte provisoirement à l'époque des grès bigarrés [2], et dont les couches me semblèrent presque horizontales et discordantes, dès-lors, avec les grès durs inférieurs, l'ensemble plongeant néanmoins au sud-ouest. De cette crête, je voyais, au sud, une petite chaîne parallèle, dont la forme orographique me rappela les terrains dévoniens, tandis qu'au nord, la plus haute chaîne de Coripaloma me montra, sans aucun doute, ses phyllades en couches plongeant aussi au sud-ouest. Ces trois montagnes sont placées parallèlement les unes aux autres.

En descendant au fond de la vallée de Pocona, je reconnus effectivement que la chaîne de Coripaloma, qui n'est que la continuité de celle de Baca, est entièrement composée de phyllade de l'époque silurienne, jusqu'à l'endroit où elle s'achève vers l'est. Il en est de même de la chaîne plus septentrionale de Machacamanca, et de toutes les montagnes qui s'élèvent au nord. Au sud, au contraire, jusqu'à Totora, je trouvai toute la base des montagnes formée de terrains dévoniens, tandis que la nature friable, blanchâtre et toute différente des sommités, me présentait des grés bigarrés. Je parcourus avec soin les environs de Totora, et j'y obtins beaucoup de renseignements précieux sur les lieux que je n'ai pu voir. J'appris par une personne instruite, et connaissant parfaitement bien le pays, Don Manuel Soria, que les terrains de phyllades se montrent au nord sur toute la chaîne orientale, jusqu'à une petite distance de la Yunga de Choque-Oma; que ces phyllades sont, plus au nord, recouverts de grès, sans doute dévoniens. J'appris encore que les phyllades paraissent au sud dans le lit du Rio de Mizque et de ses affluens, ainsi que dans celui du Rio grande, tandis que les crêtes des montagnes sont partout formées de grès. Ces renseignemens, tout vagues qu'ils puissent être, me devinrent d'autant plus précieux qu'ils me permettaient de juger, par ce que je voyais de ce que pouvaient être les parties voisines qui m'étaient inconnues.

Aux environs de Totora, je trouvai des grès dévoniens qui m'offrirent, dans les couches les plus inférieures, des empreintes de spirifer, de térébratules et de crinoïdes. Ces grès dévoniens sont partout recouverts, au sommet des montagnes, des grès friables argileux de l'époque du trias. Je remarquai que ces derniers sont en couches presque horizontales et discordantes avec les grès dévoniens. Je les rencontrai sur toutes les sommités comprises entre Totora et le Rio de Copachuncho, environ cinq

---

1. C'est une faute d'impression qui (partie historique, p. 489) me fait donner 4700 mètres d'élévation au plateau de Baca, dans la comparaison que j'en fais avec celui de la Paz. Lisez 3700 mètres.

2. Je rapporte ces grès à l'époque triasique, par suite de leur superposition et de l'analogie de leur contexture et de leur couleur rougeâtre, en tout semblables à celles des grès que j'ai trouvés partout ailleurs avec les argiles bigarrées; mais je ne le fais qu'avec doutes.

lieues. En descendant au lit de la rivière par une pente des plus abrupte, je traversai les couches de grès bigarrés, les couches de grès dévoniens, et me vis au fond du torrent sur les phyllades schistoïdes de l'époque silurienne. En remontant de l'autre côté, j'observai de nouveau les trois systèmes, et remarquai le grès friable presque blanc sur toutes les sommités, représentant des mamelons en couches horizontales, ou plongeant légèrement au sud-sud-est[1]. Ces mêmes grès, qui reposent souvent sur des lambeaux d'une argile également blanchâtre, parurent au sommet des montagnes jusqu'au Durasnillo. Je crus devoir rapporter ces argiles aux argiles bigarrées du trias. Dès-lors tous les grès friables de ces régions qui lui sont supérieures, appartiendraient à la même époque. C'est cette dernière observation qui m'a décidé à mettre tous ces grès dans le trias. Je n'ai, du reste, aucun fossile qui puisse me guider à cet égard. Géologie.

En descendant au Rio de Challuani, j'abandonnai à mi-côte les grès bigarrés, traversai toute la série des terrains dévoniens, et rencontrai les phyllades de chaque côté de la rivière, sur une hauteur d'une dizaine de mètres, plus ou moins. Je suivis le lit du Rio de Challuani, au bourg du même nom et jusqu'à la *Viña perdida,* c'est-à-dire environ sept à huit lieues, et je trouvai partout la même uniformité. Je gravis ensuite la chaîne de hautes collines qui sépare le Rio de Challuani du Rio de Chilon, et vis la sommité couverte de grès friables bigarrés, tandis qu'en descendant se montrèrent à moi, de l'autre côté, ces couches de terrains dévoniens, parmi lesquelles sont des grès phylladifères très-durs, micacés et noirâtres, divisés par feuillets, dans lesquels existent un très-grand nombre de fossiles. J'y reconnus les espèces suivantes :

Actinocrinus? pl. II.
Orthys inca, d'Orb., pl. II.
Orthys pectinatus, d'Orb., pl. II.
Orthys Humboldtii, d'Orb., pl. II.
Terebratula peruviana, d'Orb., pl. II.

Les couches de grès bigarrés se voient encore sur les sommets, et les grès dévoniens dans les parties basses, l'espace de plus de huit lieues, jusqu'au Rio de Chilon et au bourg du même nom. Ici les grès dévoniens sont remplis de rognons de fer hydraté.

A l'est du Rio de Chilon, je gravis une très-petite colline. Les parties inférieures en étaient encore formées de grès dévoniens, plongeant à l'est-nord-est, les sommités de grès bigarrés, plus ou moins argileux. Les coteaux peu inclinés du Rio de Pulquina me montrèrent une vaste surface couverte d'argile bigarrée blanchâtre. Elle se manifeste sur une grande partie des coteaux, à l'est et à l'ouest, jusqu'à la plaine de Pulquina, et me parut être, en ce lieu, inférieure aux grès blanchâtres argileux.

Le Rio de Pulquina coule dans une large vallée remplie de sable d'alluvion sur une largeur de près d'une lieue. De l'autre côté, on gravit à l'est une légère colline entre des mamelons de grès bigarrés; puis on en passe deux autres, au sein d'un vaste plateau, s'élevant graduellement vers une chaîne, que je reconnus facilement pour le dernier bras élevé de la Cordillère de Cocapata ou du contre-fort de Cochabamba. Sans doute qu'au milieu de cette plaine s'était opérée une faille, ou qu'elle a

1. J'évalue la hauteur de cette plate-forme étroite, spéciale aux graminées, à environ 3000 mètres.

Géologie. été le pourtour d'un bassin; car je trouvai toute la chaîne composée de grès dévoniens en couches plongeant à l'est, recouvertes, au sommet, des grès carbonifères rougeâtres, non argileux, formant des mamelons arrondis, qui se continuaient au loin vers le sud, 20° est, jusqu'à Valle grande. Le sommet de cette chaîne, où se trouve le hameau de San-Pedro, est au niveau des graminées; néanmoins je ne le suppose pas de plus de 3000 mètres d'élévation au-dessus du niveau de la mer.

A l'est de ce dernier point est une vaste vallée, celle de Tasajos, où, sur une lieue de largeur, sont des sables d'alluvion qui ont nivelé l'ensemble. Au-delà se montre la chaîne de San-Blas, également dirigée au sud 20° est, et composée de grès dévoniens en couches plongeant à l'ouest 20° sud environ. Par suite des dislocations si communes dans ces contrées, le Rio de Tasajos, qui coule à l'est-sud-est, profite d'une interruption dans la chaîne; il tourne brusquement à l'est-nord-est, et passe de l'autre côté, où il se dirige au nord. Le défilé (*Angostura*) qu'il laisse dans sa traversée de la chaîne, est très-étroit, et j'y revis les roches siluriennes de phyllade sur plusieurs points, où elles apparaissent au même niveau de chaque côté de la rivière, mais seulement aux parties les plus basses.

En sortant du défilé de Tasajos, j'arrivai dans la grande vallée de Pampa grande, où coule le Rio de Tembladeras, ainsi nommé de son sable mouvant, dans lequel on enfonce de manière à y périr. C'est, en effet, une surface de près de deux lieues de large, couverte de sable, sans doute détaché des grès carbonifères et dévoniens, qui forment les collines de chaque côté, et sur tous les premiers affluens de cette rivière, au sud. Ce sont de véritables terrains d'alluvion ou, tout au plus, des couches diluviennes très-modernes.

A l'est s'élève la très-haute colline de Vilca, qu'on pourrait presque appeler une montagne. Elle se dirige sud-sud-est, et se compose de couches de grès plongeant à l'ouest; celles-ci formées, pour les parties orientales, de grès durs dévoniens, recouverts à l'ouest de grès rouges carbonifères qui, en même temps, couronnent toutes les sommités. La vallée de Vilca, située au pied, est, en tout, analogue à celle de Pampa grande. Je la traversai diamétralement à sa longueur; puis je gravis une côte couverte de grès friables argileux, très-variés dans leurs teintes, alternant avec les argiles bigarrées diversement colorées, en couches plongeant très-fortement à l'ouest-sud-ouest. Je vis, par places, des rognons de gypse disséminés dans l'argile, ce qui me fit croire que c'étaient bien des argiles bigarrées; mais j'y cherchai en vain des traces de corps organisés. Les mêmes terrains se continuèrent jusqu'à Samaypata, le dernier lieu habité avant de descendre dans les plaines de Santa-Cruz, dont je n'étais plus qu'à vingt lieues[1]. Samaypata est aussi le dernier point élevé des contre-forts de la Cordillère. Son niveau, vu sa culture, paraît être un peu plus bas que Cochabamba, ou n'avoir pas plus de 2500 mètres d'élévation absolue.[2]

1. On compte quarante lieues de Samaypata à Santa-Cruz, dont vingt de montagnes et vingt de plaines.

2. On conçoit que toutes ces hauteurs, uniquement basées sur des comparaisons de culture, n'ont rien de positif. Ce ne sont que des évaluations incertaines.

Géologie.

De Samaypata, l'on descend rapidement vers la plaine; néanmoins, c'est la partie la plus accidentée de tout le trajet depuis Cochabamba, et, dès-lors, la plus difficile à bien décrire, sous le rapport de la composition géologique, toutes les roches de sédiment ayant éprouvé de très-nombreuses dislocations, et n'offrant, le plus souvent, que des lambeaux de chacune des formations. Néanmoins, comme j'y ai passé deux fois, en comparant les notes recueillies dans ces deux voyages, je vais chercher à expliquer ce que j'y ai vu.

En descendant de Samaypata, on prend, de suite, le ravin profond du Rio de Samaypata, et l'on foule partout des roches de grès dévoniens, blanchâtres, en couches généralement inclinées à l'est-nord-est. Ces grès sont recouverts d'autres couches, qui me parurent être en discordance de stratification, et forment le sommet du Cerro de l'Inca et des montagnes qui encaissent le ravin. Je crus pouvoir les rapporter à l'époque carbonifère. Elles ont souvent des parties si rouges, colorées qu'elles sont par les hydrates de fer, que les habitants y avaient cru voir une mine de mercure. En marchant sur les terrains dévoniens, et descendant toujours, dans le lit même du torrent, pendant près de huit lieues, j'arrivai au confluent du Rio Colorado et du Rio de Samaypata, qui prend alors le nom de Rio de Laja. J'avais atteint les dernières limites des terrains dévoniens, puisque les phyllades de l'époque silurienne se montraient dans le lit de la rivière, et de là, sans interruption, jusqu'un peu au-delà du Rio de Piojera, où les roches siluriennes finissent par se cacher tout-à-fait sous les roches dévoniennes.

Du Rio Colorado, ne pouvant suivre le Rio de Lajà [1], je montai vers de hautes montagnes dites *de las Habras* [2] (des ouvertures). Je traversai des grès dévoniens [3], et me trouvai bientôt sur des argiles bigarrées rouges, ou diversement colorées, contenant des cristaux de gypse, immédiatement inférieurs à des grès argileux friables, également bigarrés et surtout de couleur rouge, qui forment tout le sommet de la montagne. Ce sont des pics élancés à sommets arrondis, formés de couches presqu'horizontales, dont la roche, partout à nu, est coupée perpendiculairement sur ses flancs. Rien de plus imposant que ces masses, élevées de plus de cent mètres, qu'on a nommées *la Cueva*, la cave, par suite des éboulemens qui figurent, sur ses flancs, comme des arcades ou des portiques irréguliers. Je retrouvai des argiles bigarrées, jusqu'au versant oriental de la côte de las Habras. Les couches horizontales des grès, au milieu d'une nature disloquée, offrent le contraste le plus singulier.

En descendant, la riche végétation de ce lieu m'en cacha la composition géologique;

1. C'était l'ancien chemin, mais on l'a abandonné, par suite des nombreux accidens dont il a été le théâtre, et à cause de la nécessité périlleuse de traverser incessamment la rivière sur les phyllades bleus en décomposition, sur lesquels on glisse, en courant risque d'être entraîné par les eaux du torrent.

2. C'est effectivement une chose curieuse que cet étroit défilé entre deux mamelons de grès bigarrés.

3. Peut-être les grès carbonifères s'y trouvent-ils; mais je ne les y ai pas vus.

Géologie. néanmoins, les fragmens de grès qui se montrèrent à moi partout, me firent croire que je foulais des grès dévoniens jusqu'au Rio de las Astas, où, remontant de l'autre côté, je traversai les mêmes grès dévoniens, puis des grès bigarrés blancs, des argiles bigarrées, et trouvai tout le sommet de la côte de l'Inca composé de grès rouges en couches presqu'horizontales. De ce point, en regardant vers la montagne de las Habras, on juge parfaitement de l'horizontalité et du niveau uniforme[1] de toutes les couches de grès bigarrés, et de leur contraste avec les roches, diversement inclinées, qui leur sont inférieures. Lorsqu'on voit, par exemple, les grès bigarrés de las Habras, ceux de la côte de l'Inca, et ceux de la côte de Coronilla, former un même horizon au-dessus des couches dévoniennes fortement disloquées, on serait porté à penser que ces grès bigarrés formaient une suite non interrompue, dénudée par les eaux. L'explication de cette opinion ne laisse pourtant pas que de présenter des difficultés, vu la profondeur de 500 mètres, au moins, de toutes les vallées qui séparent ces mamelons les uns des autres.

Dans ma descente à l'est, le penchant de la côte de l'Inca me montra des grès dévoniens, jusqu'au lit du Rio de Bueyes; et, de l'autre côté, en remontant la côte opposée jusque près du sommet, où je retrouvai, sur tous les points culminans de Coronilla, des grès argileux bigarrés les mieux caractérisés par leur teinte rouge, blanche, violette ou jaune, et disposés en couches horizontales. Au sommet de cette côte, j'étais au dernier point élevé de la route que j'avais à suivre : à l'est, se montraient à moi les très-hautes montagnes de Piojera, qui se continuent au loin; au nord-est, d'autres montagnes également élevées; au milieu, une large ouverture, une vaste interruption, dirigée à l'est, dans laquelle coule le Rio Piray, jusqu'à la plaine. C'est dans cette fente énorme, dont chaque côté présente des montagnes coupées presque perpendiculairement, qu'on suit le lit du Piray, quand on se rend à Santa-Cruz de la Sierra. Pour parvenir à cette rivière, il reste à descendre la fameuse côte de Petaca, et l'un des pas les plus difficiles de cette longue traversée de montagnes. Je puis en évaluer la hauteur à plus de 800 mètres au-dessus de la rivière. On descend, ou pour mieux dire, on roule sur la pente rapide, où l'on fait mille détours. Je crus rencontrer, au-dessous des grès bigarrés, des grès non argileux friables, analogues à ceux que j'ai rapportés aux terrains carbonifères, et contenant de fréquens rognons d'hydrate de fer, et, plus bas, les grès dévoniens durs et blanchâtres, jusqu'au fond de ce gouffre. Sur les rives du Rio de Laja, de Piojera et du Piray, qui reçoit les deux premiers, je vis, non sans plaisir, les phyllades bleuâtres de l'époque silurienne, qui se continuent ensuite sur une grande partie du cours du Piray, entre les montagnes.

Sur le penchant de la côte de Petaca, ou dans le lit du Rio Piray, on voit, à droite et à gauche, l'ensemble des formations coupé presque perpendiculairement au-dessus de la rivière. C'est une des plus belles coupes géologiques que j'ai jamais vues; coupe qui permet de juger, en même temps, de la superposition positive des couches, et de la puissance relative de ses diverses formations. C'est ainsi que je crois pouvoir

1. Le niveau approximatif que je leur assigne, me paraît avoir 2000 mètres de hauteur absolue.

évaluer la partie apparente des phyllades bleuâtres de l'époque silurienne à vingt-cinq mètres au plus. Cette roche, composée de phyllade arénifère micacé, visible sur la moitié du trajet, est plus ou moins dure, plus ou moins feuilletée, très-souvent plissée, et ses couches, malgré toutes leurs dislocations, plongent à l'est, sous les grès dévoniens. Ceux-ci, également disloqués, et plongeant à l'est, me semblèrent avoir plus de 500 mètres de hauteur. Leur couleur est blanchâtre, jaune ou blanc-bleuâtre. Ces grès, micacés près de la sortie du défilé du Piray, me parurent supporter d'autres grès plus friables, en couches légèrement discordantes, qui occupent quelques points des sommités des montagnes, et surtout les dernières pentes avant d'arriver dans la plaine. La puissance m'en parut être d'une centaine de mètres; elles plongent également à l'est.

Lorsqu'on débouche du Rio Piray dans la plaine de Santa-Cruz de la Sierra, on trouve d'abord des galets roulés transportés par la rivière; puis, à quelques lieues, à droite et à gauche, parallèlement à la direction des montagnes, plusieurs collines très-basses, seulement ondulées, composées d'une argile grasse, onctueuse, de couleur rougeâtre, dont géologiquement je ne sais que faire, et qui n'est peut-être que le produit des dénudations des argiles bigarrées des montagnes voisines. Dans tous les cas, elle serait plus ancienne que l'époque diluvienne, et me paraît appartenir aux formations antérieures, peut-être au terrain pampéen[1]. Au-delà de ces argiles, le sol est partout sablonneux, et recouvert d'alluvions modernes. Ce sont, aux environs de la halte de Basilio, des sables mouvans, mélangés de blocs roulés, des roches de sédiment des montagnes. Près de Santa-Cruz, on ne voit déjà plus une pierre. Les sables d'alluvions modernes ont nivelé cette immense plaine, qui se continue au nord jusqu'à Moxos; ainsi, sur ce point, les derniers rameaux de la Cordillère ne communiqueraient nullement avec les collines de Chiquitos, comme on l'avait pensé; il y aurait une grande interruption dans le système des montagnes.

Pour me résumer sur l'ensemble géologique des terrains qui séparent Cochabamba de Santa-Cruz de la Sierra, je dirai que les roches d'origine ignée ne se sont montrées nulle part; que, dès-lors, cette traversée de cent quarante lieues ne m'a montré que des roches de sédiment ainsi disposées:

Époque silurienne. Les roches de cet étage paraissent exister partout; mais elles ne se montrent que dans les lieux où les lits profonds des rivières permettent de les apercevoir, sous les roches dévoniennes qui les recouvrent sur tous les points. Elles sont toujours formées des mêmes phyllades bleus ou violacés, plus ou moins décomposés et friables, dont les feuillets sont souvent plissés. Je trouvai ces roches à nu, à l'Angostura de Cochabamba, près de Pocona, sur la côte de Coripaloma, dans le Rio de Copachuncho, dans le lit du Rio de Challuani, dans le Rio du Tasajos, dans ceux de Laja et

1. Je serais d'autant plus porté à le croire, que j'ai ensuite trouvé ces argiles sur le cours même du Piray, à plus de deux degrés au-dessous de Santa-Cruz, et qu'elles contenaient alors des ossemens fossiles.

Géologie. du Piray. J'appris aussi qu'elles se trouvent dans le lit du Rio de Mizque et du Rio Grande.

Étage dévonien. Les grès blanchâtres et durs de cette époque couvrent, à proprement parler, toutc la surface comprise entre Cochabamba et les dernières montagnes; seulement ils sont recouverts, en plusieurs endroits, de lambeaux de terrains carbonifères et d'argile bigarrée; ou bien leur dénudation laisse à découvert les roches siluriennes.

Étage carbonifère. Les grès que j'y rapporte, sans néanmoins avoir la certitude qu'ils y soient bien classés, se montrèrent sur la montagne de San-Pedro, dernier point élevé de la Cordillère orientale, où ils forment les sommités d'une chaîne dirigée au sud-sud-est. Un pcu au sud, la colline de Vilca, qui lui est parallèle, paraît aussi en être composée. Je ne les retrouvai plus ensuite que sur quelques points de la descente de Samaypata et aux derniers contre-forts des montagnes à l'est. Ces grès me parurent être en couches discordantes avec lcs grès dévoniens. Ils reposent sur les terrains dévoniens, et sont recouverts, par places, de grès ou d'argilcs bigarrées.

Étage triasique. Ce terrain, représenté par des grès argileux bigarrés ou des argiles également bigarrées, quelquefois remplies de gypse, se montre généralement en couches peu disloquées, si ce n'cst à Samaypata et à Pocona, aux deux extrémités de cette traversée. Il forme des lambeaux au sommet des montagnes, à Pocona, à Totora, à Chilon, à Pulquina, à Samaypata, à las Habras, à Coronilla, etc. Ces lambeaux forment de pctites chaînes généralcment dirigées au sud-sud-est, comme toutes les autres. Si je considère l'ensemble des couchcs, je les trouverai presque toujours composées, aux plus inférieures, de grès argileux blanchâtres ou rosés, recouverts d'argiles blanches ou bigarrées avec gypse, lc tout surmonté de grès rougeâtres argileux très-friables.

Pami les faits plus récens se trouvent les limons du plateau de Cochabamba, et les argiles des collines du pied des montagnes de Santa-Cruz, qui pourraient appartenir à la même époque (au terrain pampéen), sans que néanmoins j'aie aucune certitude à cet égard.

Postérieurement je n'ai trouvé que les terrains évidemment diluviens ou d'alluvions modernes, tels que les sables mouvans du Rio de Tasajos, de Tembladeras, de Vilca, et ceux qui nivellent toutes les plaines de Santa-Cruz de la Sierra.

Comparé à mes trois itinéraires précédens, on voit clairement que tout est identique, la place des couches siluriennes, de l'étage dévonien, des terrains carbonifères; seulement les argiles et les grès bigarrés sont ici très-développés, tout en étant répartis par lambeaux isolés, restes, sans doute, d'un ensemble dénudé et emporté ailleurs.

§. 5. *Voyage géologique de Samaypata, près des derniers contre-forts de la Cordillère orientale de Santa-Cruz de la Sierra, jusqu'à Chuquisaca et Potosi; ou coupe est et ouest des contre-forts orientaux de la Cordillère.*

Dans ce voyage, en remontant des plaines de Santa-Cruz de la Sierra, vers les montagnes, je suivis, jusqu'à Samaypata, la même route que dans l'itinéraire précédent; c'est au bourg de Samaypata que je pris au sud-sud-ouest et me dirigeai vers Valle grande. A la sortie de Samaypata, je trouvai la chaîne composée de grès et d'argile bigarrée, de diverses couleurs, formant des couches plongeant à l'ouest-sud-ouest, dont l'ensemble se dirige à l'est-sud-est. Je traversai une plaine argileuse, et passai près d'une colline qui me sembla formée de grès dévoniens.

A environ cinq lieues de Samaypata, je gravis la côte del Limon, et vis la continuité de la chaîne de Vilca[1], que constituent des couches plongeant à l'ouest-sud-ouest, et dont les plus inférieures appartiennent à l'étage dévonien, tandis que les plus supérieures me parurent carbonifères. Ces couches se montrèrent sans interruption sur le coteau opposé, jusqu'au lit du Rio de Tembladeras, rempli de ses sables mouvans.

Poursuivant ma course, je commençai à gravir la côte de San-Blas, toute de grès dévoniens, dont les couches plongent très-fortement à l'ouest-sud-ouest. Je remarquai, sur ces grès, des traces évidentes d'un dépôt aqueux. Leurs plaques, souvent assez minces, présentent ces petits sillons interrompus, laissés par les eaux de la mer, et que j'ai déjà signalés sur les grès du tertiaire patagonien des rives du Rio Negro.[2]

Au-delà de la côte de San-Blas s'étend la plaine de Valle grande; belle vallée, large de deux lieues et entièrement couverte de prairies naturelles. En la traversant, on arrive à la ville du même nom, située au pied d'une très-haute colline, dont l'ensemble se compose de couches plongeant à l'est. Les couches supérieures, formées des mêmes grès carbonifères que j'avais rencontrés à San-Pedro[3], plongent moins fortement que les autres. Après avoir suivi six à huit lieues la crête de cette montagne, je descendis, sur la tranche des couches, le versant occidental. Je trouvai bientôt les terrains dévoniens constitutifs de toutes les montagnes aux environs de Pucara, et qui offrent là des relèvemens bien singuliers, fortement disloqués, tout en montrant leur pente générale à l'est. Du sommet de la chaîne, on ne cesse de descendre jusqu'aux rives du Rio Grande, l'espace de douze lieues, par des sentiers des plus affreux, soit sur le penchant de la montagne, soit dans les ravins déchirés. Voici les différens étages que je traversai, avec

---

1. Voyez p. 168.
2. Voyez p. 61.
3. Voyez p. 168.

Géologie. leur puissance, mais très-approximative. Je prends les couches des supérieures aux inférieures :

1.° Un grès quartzeux, peut-être de l'étage carbonifère, friable, occupant le sommet de la montagne. Je crus pouvoir en évaluer la puissance à *cent mètres.*

2.° Un grès quartzeux dévonien, souvent très-dur, passant insensiblement à des grès plus fins, plus micacés, de plus en plus disposés en feuillets vers les couches inférieures, qui, en bancs épais d'un mètre au plus, renferment des couches fossilifères. Cet ensemble peut avoir *sept à huit cents mètres* de puissance. Les couches inférieures sont presque phylladifères, et m'ont présenté des fossiles des genres *Spirifer* et *Terebratula.*

3.° Les terrains siluriens, qui ont plus de *trois cents mètres* de puissance, jusqu'au niveau du Rio Grande. Ils se composent, pour les parties supérieures, de phyllades schistoïdes en décomposition, par feuillets ondulés et tourmentés. De ces parties friables on passe à des phyllades compactes arénifères, traversés de nombreux filons de quartz, et offrant, sur beaucoup de points, du sulfate de fer en efflorescence, provenant, sans doute, de la décomposition des très-nombreuses pyrites qu'ils renferment.

Il est à remarquer qu'en cet endroit le Rio Grande traverse les montagnes dans leurs parties les plus élevées, et qu'il s'est creusé un lit des plus profond, peu au-dessus de son niveau, dans la plaine de Santa-Cruz. Arrivé au bas de la côte, je remontai de vastes plages couvertes de galets, appartenant surtout aux grès dévoniens et aux phyllades ou présentant d'étroits défilés, où la rivière roule avec fracas entre deux montagnes si rapprochées, qu'on y a établi une maroma[1], pour la passer à l'instant des crues. Rien n'est, je crois, comparable à l'encaissement de l'ensemble de cette rivière, la plus volumineuse de toute la république de Bolivia, puisqu'elle reçoit les eaux de près de la moitié des montagnes boliviennes. En regardant de l'autre côté, j'aperçus les terrains de phyllades jusqu'à mi-hauteur dans le coteau.

En remontant sur l'autre rive, par des pentes des plus abruptes, les couches plongeant encore à l'est, je traversai des phyllades de l'époque silurienne jusqu'à la Pampa-Ruis, espèce de petite vallée, située à mi-montagne[2]. Là s'achèvent les roches phylladiennes, en feuillets très-tourmentés, et l'on commence à rencontrer les grès dévoniens. Je remontai une demi-journée dans un ravin profond, encombré de fragmens, sans les abandonner, jusqu'au sommet de la montagne, où s'offrit à mes yeux un vaste plateau, dominé par des mamelons de grès en couches presqu'horizontales, qui forment une espèce de petite chaîne peu élevée. Je suivis les mêmes terrains jusque près du hameau de *Nuebo mundo,* où les grès plongent légèrement à l'est, et, par leur nature diversement

1. La maroma est une corde de lianes tendue d'un côté de la rivière à l'autre, et qui sert à y attacher un panier dans lequel on passe le voyageur, ainsi suspendu au-dessus du gouffre, à la hauteur de plus de quarante mètres; moyen de transport plus ou moins commode et agréable pour le voyageur européen.

2. Je n'y ai pu parvenir qu'après six heures de marche, en partant du Rio Grande.

colorée, ainsi que par les argiles dont les collines voisines étaient partout couvertes, me semblèrent devoir être une dépendance du trias. En effet, je trouvai, de tous côtés, des argiles onctueuses jusqu'à la côte du Pescado, où les grès dévoniens reparurent jusqu'au bourg même du Pescado, situé dans une belle vallée dirigée à l'est-sud-est.

Géologie.

En parcourant les environs, je rencontrai, dans le lit de la petite rivière, les phyllades de l'étage silurien, et j'appris que ces mêmes roches se montrent sur une grande partie de son cours, soit qu'on la descende, soit qu'on la remonte. En gravissant la côte au-delà du Rio del Pescado, je revis les grès dévoniens, qui couronnent toutes les hauteurs, jusqu'au sommet de la chaîne de Tomina, dont la direction est sud-est. En descendant de l'autre côté, je recueillis dans les couches inférieures une empreinte de spirifer parmi les grès dévoniens, qui alors sont presque phylladifères, et reposent, un peu plus bas, sur les terrains siluriens. Cette dernière formation occupe non-seulement le lit de la rivière de Tomina, mais encore une grande largeur de chaque côté. En suivant des yeux la ligne de démarcation des roches phylladiennes bleuâtres et des grès, on s'assure qu'une très-grande longueur de la vallée est uniformément composée de ces deux formations. Les renseignements que j'obtins des habitants, me donnèrent la certitude que de Tomina jusqu'au Rio Grande les terrains siluriens apparaissent dans la rivière. On m'assura encore qu'il en était ainsi de tous les autres cours d'eau.

En remontant l'autre rive du Rio de Tomina, je traversai des terrains identiques; seulement je remarquai que les grès dévoniens avaient beaucoup diminué de puissance, tandis que les terrains siluriens étaient de plus en plus épais, et occupaient les deux tiers de la hauteur de la montagne de Sauce-Mayo. Aux couches les plus supérieures des phyllades, je rencontrai un grand nombre d'empreintes en plaques minces.

Toutes ces couches de phyllades sont fortement tourmentées, plissées de telle manière qu'elles sont quelquefois presque perpendiculaires, tandis qu'elles plongent généralement à l'est-sud-est. Les grès dévoniens sont peu disloqués, en couches très-régulières et presqu'horizontales.

En remontant du Rio de Sauce-Mayo au sommet de la côte de Tacopaya, je ne foulai que les terrains siluriens, tantôt en phyllades schistoïdes bleus, grisâtres, en feuillets minces, noirâtres, et alors décomposés, tantôt passant aux grès phylladifères jaunâtres, toujours plongeant à l'est-sud-est, et contenant souvent des rognons de fer hydraté. La sommité seule de la chaîne est couverte de grès dévoniens, ayant, tout au plus, cinquante mètres de puissance, et en couches presqu'horizontales. Je remarquai encore, soit sur les grès, soit sur les roches phylladiennes, des traces d'un dépôt aqueux, représentées par ces petits sillons interrompus dont j'ai déjà parlé[1] plusieurs fois.

De Tacopaya, où le lit de la rivière est formé de roches siluriennes, traversées de filons de quartz, je remarquai que toutes les couches changent de direction, qu'elles

1. Voyez p. 61, 173.

Géologie. ne plongent plus à l'est-sud-est, mais bien à l'ouest; aussi les couches se présentaient-elles à moi sur leur tranche. J'observai que les plus inférieures sont formées d'un phyllade très-dur, compacte, disposé en feuillets, et se cassant toujours en morceaux rhomboïdaux des plus réguliers. Au-dessus sont des phyllades schistoïdes noirâtres en décomposition, sur lesquels, à la cime de la montagne, s'étendent des couches de phyllade brun, noirâtre, en feuillets, contenant, en très-grande abondance, des empreintes de corps organisés, principalement des espèces suivantes :

Prionotus dentatus, d'Orb., pl. II.
Lingula marginata, d'Orb., pl. II.
Lingula Münsterii, d'Orb., pl. II.
Lingula dubia, d'Orb., pl. II.

Ces couches fossilifères forment des bancs énormes.

Au-delà de la côte de Tacopaya, je passai deux autres montagnes dont l'ensemble est dirigé parallèlement. Je m'élevai toujours davantage, jusqu'à la dernière, où commence un plateau couvert de graminées. En traversant ces deux chaînes, j'avais trouvé les couches plongeant à l'ouest, composées, pour les plus inférieures, des phyllades de l'époque silurienne, tandis que les sommités sont couvertes de grès dévoniens, en couches beaucoup moins inclinées que les phyllades, tout en plongeant à l'ouest. Ces grès sont ici très-quartzeux et compactes. A la troisième côte, j'avais atteint, sur les grès dévoniens, le faîte du partage des eaux. Tous les torrents que j'avais passés depuis le Pescado, dépendaient du grand bassin du Rio Grande, tandis que tous ceux qui me restaient à franchir, allaient au Rio de Acero ou au Pilcomayo. La chaîne, qui arrive à la température de la *Puna* ou aux plantes graminées épineuses, me parut être beaucoup plus élevée que Chuquisaca, et j'en évaluai la hauteur absolue à 3200 mètres environ.

Du sommet de cette chaîne, je suivis des plateaux peu accidentés jusqu'à Tarabuco. Tous les points saillans sont composés de grès dévoniens, compactes. Il en est de même de la distance qui sépare Tarabuco de Yamparais; néanmoins, par suite de la dislocation des grès, j'aperçus les roches de phyllades près de Yamparais même, et j'y recueillis ces singuliers fossiles du genre *Cruzianæ*, que j'avais observés au sommet des montagnes de Cochabamba[1], et qui caractérisent les assises fossilifères inférieures des roches siluriennes.

De Yamparais jusqu'à Chuquisaca, capitale de la république, je suivis le sommet d'une crête sur les grès dévoniens seulement. Un assez long séjour aux environs de Chuquisaca me montra partout des grès dévoniens sur les hauteurs, tandis que, dans tous les ravins, on voit les roches siluriennes apparentes. Au-dessus de Chuquisaca, sur le chemin de Yamparais, sont deux montagnes, dites *los dos cerros;* elles dominent la ville, et sont entièrement composées de grès dévoniens, dont les couches, très-compactes, plongent, d'un côté, au nord, et de l'autre, au sud. A leurs bases, très-près de

1. Voyez p. 162.

la ville, sont des bancs d'une argile verdâtre ou mieux d'une roche verdâtre en décomposition, qui me parut être une dépendance des grès dévoniens; car je ne revis les terrains siluriens que bien au-dessous, dans le lit du petit ruisseau qui se trouve à un kilomètre environ plus bas que Chuquisaca, sur la route de Potosi.

De Chuquisaca je me rendis à Potosi, distant de trente et quelques lieues, par un chemin très-accidenté. Pour faire ce trajet, on descend vers le ravin de Chuquisaca, où les terrains siluriens, composés de phyllade schistoïde, sont à découvert, sur une assez grande surface. En remontant au-delà de la côte de Tejar, on voit les grès dévoniens, qu'on n'abandonne plus, jusqu'à l'instant où l'on descend vers le Rio Cachimayo. Le lit de cette rivière, et les coteaux de chaque côté, à une assez grande hauteur, sont encore composés des mêmes terrains siluriens, en couches presque verticales; mais, en remontant la haute colline de Calera, on revoit les grès dévoniens qui couronnent toutes les montagnes, en couches plongeant à l'est-nord-est. Du sommet de la côte, le sentier descend vers la *Quebrada seca,* dont on suit le fond pendant quelques lieues. On y reconnaît, de nouveau, les terrains siluriens, toujours sous la forme de phyllade schistoïde noirâtre, en couches fortement disloquées, tourmentées, plongeant au nord-est. Dans ce profond ravin, où je foulai les phyllades schistoïdes, jusqu'au Rio Pilcomayo, ces roches sont très-plissées, par couches plus ou moins décomposées, mais ne contenant aucune trace de fossiles. J'y vis, sur les feuillets, ces petits sillons formés par les eaux de la mer, lorsqu'elle se retire[1]. Ils sont là surtout très-marqués.

En débouchant dans le lit du Rio Pilcomayo, l'un des plus grands torrents de la république, je traversai une plage large de deux kilomètres, couverte de galets, et très-encaissée, de chaque côté, par de hautes montagnes. Après avoir suivi plus d'une lieue le cours de la rivière, je commençai à gravir, à l'ouest, la côte du *Terrado,* ce qui me demanda une grande demi-journée. Je remarquai que les roches siluriennes occupent les trois quarts de la hauteur. Elles sont d'abord composées de phyllade schistoïde noirâtre, et, aux parties supérieures, de grès phylladifères contenant des térébratules et des lingules à l'état d'empreinte, le tout plongeant légèrement au nord-est. Je crus pouvoir évaluer l'ensemble à près de cinq cents mètres de puissance. Les terrains siluriens sont recouverts de grès dévoniens, de plus de cent mètres d'épaisseur.

Au sommet de la côte du Terrado, j'étais sur un plateau élevé, peu accidenté, d'une composition géologique toute différente de ce que j'avais rencontré depuis le Pescado. Le sol paraissait avoir été nivelé par des argiles blanchâtres, en couches horizontales, supportant des grès friables fortement colorés par le fer. Je ne vis aucun fossile, qui pût me guider sur l'âge de ces couches, que je crois pourtant être de la même époque que les argiles et les grès que j'ai, jusqu'ici, donnés sous le nom de grès bigarrés. Les argiles et les grès supérieurs couvrent toute la plaine, depuis le Terrado

1. Voyez p. 173.

Géologie. jusqu'à *Cuchi-huasi.* Près de ce dernier lieu, les argiles sont souvent à nu; et, disséminés dans la campagne, les quelques blocs de grès encore en place, y présentent le plus singulier aspect. Les eaux ont emporté et dénudé les argiles. Il s'ensuit que chaque bloc de grès garantit l'argile qui est dessous de l'action des pluies; et ceux-ci restent ainsi élevés, comme des monticules. Ces terrains s'achèvent un peu avant qu'on n'atteigne la chaîne de montagnes qui borde le plateau à l'ouest.

Cette chaîne, dont je suivis la sommité jusqu'à la *Quebrada honda,* me parut être entièrement composée de grès dévoniens, en couches plus ou moins compactes, souvent presque horizontales, de couleur blanchâtre. Néanmoins, à la Quebrada honda ces grès sont blancs ou rouges[1], et leur hauteur peut être de cent mètres de puissance. Cette différence de teinte n'a pas lieu dans le sein des couches, mais bien par filons presque perpendiculaires. On y voit le grès blanc traversé, de haut en bas, de larges veines rouges ou violacées, qui s'étendent des parties supérieures aux inférieures, sur toute l'épaisseur des grès. Au fond du ravin, ces grès reposent sur des phyllades schistoïdes noirâtres, en feuillets, passant à des phyllades à cassure rhomboïdale, traversés de filons de quartz blanc. Ces dernières roches, qui appartiennent à la formation silurienne, paraissent se montrer sur tout le cours du Rio de Juancapita, jusqu'au Rio Pilcomayo; c'est au moins ce que m'assura le maître de poste de la Quebrada honda.

Au-dessus de la Quebrada honda, sur tout le sommet de la chaîne, je retrouvai les grès dévoniens de couleur jaune, rougeâtre, en couches presque horizontales; ces mêmes roches composent aussi toutes les sommités élevées de Lagunillas, où elles forment un petit lac retenu par une légère colline, et tous les terrains jusqu'auprès du Rio de Chorillo, où les roches phylladiennes reparaissent.

Avant d'arriver à cette rivière, je remarquai une transition subite, et n'aperçus plus que des roches porphyritiques[2], très-variées dans leurs teintes, mais le plus souvent violacées. Le lit du Rio de Chorillo me les montra sur plus d'une lieue de long; les montagnes au nord et au sud, jusqu'à Bartolo, me semblèrent en être entièrement formées. Elles ne représentent plus des chaînes, mais bien des mamelons déchirés, dont les flancs, surtout derrière le bourg de Bartolo, sont coupés presque perpendiculairement, et offrent un singulier aspect. Considéré dans son ensemble, ce massif porphyritique de deux à trois lieues de diamètre seulement, paraît avoir en ce lieu disloqué les roches siluriennes, qui sont là plus relevées et plus tourmentées que partout ailleurs. Ce mamelon pourrait bien faire suite aux roches plutoniennes des environs de Potosi, dont on n'est plus éloigné que d'environ douze lieues géographiques.

Au Rio de Pujioni, en sortant de Bartolo, je retrouvai les terrains siluriens, repré-

1. M. Cordier regarde ces filons rouges comme des *melaxites.*

2. M. Cordier y a vu des porphyres pétrosiliceux, avec cristaux de mica et de feldspath, et des wackes amygdalaires. M. d'Omalius d'Halloy y a reconnu de la spilite.

sentés par des phyllades schistoïdes. Je vis, en ce lieu, l'un des plissemens les plus extraordinaires des couches. C'est un énorme lozange à peu près régulier, placé au milieu de couches inclinées en divers sens, mais surtout à l'ouest. En passant la haute côte de Pujioni, les grès dévoniens m'apparurent de nouveau sur le sommet, et les phyllades de l'autre côté. Les deux terrains se présentèrent à moi toujours dans la même position, jusqu'au Rio de Chaqui; alors, je vis constamment les phyllades sur le côté au nord, jusqu'auprès de la ville de Potosi.

A une huitaine de lieues de Potosi, dans la vallée de Chaqui, est une riche source thermale, connue sous le nom de *los Baños* (les bains). On y a, en effet, pratiqué des bains que visitent assez souvent les habitans de Potosi et de Chuquisaca. L'eau, retenue dans un grand réservoir, où tout le monde se baigne en commun, y est à la température de 25 degrés du thermomètre de Réaumur; elle se répand en vapeurs sulfureuses, et n'a pourtant pas mauvais goût. Elle ne forme aucun dépôt calcaire, comme celle de Miraflor et de Caracato.

Le reste de la vallée de Chaqui, jusqu'à Potosi, me montra, au sud, des roches trachytiques; au nord, les phyllades; et au milieu, une vaste plaine couverte, par endroits, de blocs de trachytes évidemment erratiques, comme ceux que je trouvai sur le plateau de Potosi[1]. En passant de la vallée de Chaqui au plateau de Potosi, j'avais atteint le point où j'en étais resté dans ma description du grand plateau bolivien[2], et j'avais terminé ma dernière course dans les montagnes.

Pour me résumer sur les faits géologiques observés, je dirai que les roches plutoniennes se sont montrées seulement, près de Bartolo, sous la forme de roches porphyritiques, où elles constituent un mamelon peu étendu, qui paraît avoir percé les roches siluriennes.

Les roches de sédiment les plus inférieures sont, comme dans mes quatre itinéraires précédens, des phyllades schistoïdes contenant quelques fossiles à leur partie supérieure. Ces roches sont les plus inférieures apparentes, depuis Bartolo jusqu'à Samaypata. Elles paraissent constituer la base de tous les terrains; mais elles sont souvent cachées par les grès dévoniens, qui les recouvrent presque partout. Ces roches se montrent principalement dans les cours de rivières, où les dislocations et les dénudations des terrains dévoniens les laissent à découvert.

Les grès dévoniens sont ici dans les mêmes circonstances que dans mon itinéraire précédent; ils reposent sur les terrains siluriens en couches peu discordantes. Je crois que ces grandes dislocations si remarquables, qu'on voit sillonner l'ensemble, sont postérieures au dépôt des terrains dévoniens.

Les terrains carbonifères ne m'ont montré qu'un lambeau près de Valle grande, où il n'est que la continuité de celui de San-Pedro, dont j'ai parlé dans l'itinéraire précédent.

---

1. Voyez p. 143.
2. Voyez p. 144.

Géologie.

Pour les argiles et les grès bigarrés, j'en ai vu seulement deux lambeaux, l'un près du Pescado, l'autre sur la côte de Terrado, non loin du Pilcomayo.

Ce cinquième itinéraire m'a montré la même série de faits que les autres, quant à la composition et à la superposition des couches qui forment les terrains traversés. Il faudrait naturellement en conclure que, sur le versant oriental des Cordillères, depuis le plateau bolivien, qui couronne la chaîne, jusqu'aux plaines de l'intérieur, tous les terrains sont identiques; qu'ils ont subi les mêmes lois, les mêmes effets de dérangements, et qu'ils constituent, dès lors, un système tout à fait indépendant de la Cordillère proprement dite, toute composée de roches d'origine ignée.

CHAPITRE XI.

Description des plaines et des collines situées au nord-est et à l'est des derniers contre-forts de la Cordillère.

Tout en étant égale en surface aux deux tiers de la république de Bolivia, cette vaste partie du pays, située à l'est et au nord-est des dernières montagnes, qui s'abaissent de la chaîne des Cordillères vers les plaines de l'intérieur, est néanmoins une dépendance politique du seul département de Santa-Cruz. Ce département, en effet, s'étend au nord et au sud, du 12.e au 20.e degré de latitude sud ou sur deux cents lieues géographiques, et de l'est à l'ouest du 58.e degré 30 minutes au 70.e degré 30 minutes de longitude ouest de Paris ou trois cents lieues géographiques. Il se divise en trois provinces : 1.° la province de Santa-Cruz, qui occupe le pied des montagnes; 2.° la province de Chiquitos, composée des collines de l'est, jusqu'au Rio Paraguay et aux frontières du Brésil; 3.° la province de Moxos, qui comprend toutes les plaines du nord, recevant les affluens de l'Amazone. Je vais examiner séparément ces trois provinces.

§. 1. Géologie de la province de Santa-Cruz de la Sierra.

La province de Santa-Cruz se trouve, géographiquement, au point le plus avancé vers l'est des derniers contre-forts des Cordillères, dans l'endroit où devraient exister des montagnes, si, comme on l'a pensé, les derniers contre-forts des Cordillères étaient liés aux premières collines de la province de Chiquitos. Ainsi que j'ai pu m'en assurer, non-seulement il n'y a aucune colline qui unisse les deux systèmes, mais encore, lorsqu'on voit le faîte de partage entre la Plata et l'Amazone (entre le Rio Pilcomayo et le Rio Parapiti), représenté par des plaines inondées, où les cours d'eau (celui du Parapiti) paraissent ne prendre que difficilement une direction d'un côté ou de l'autre, on doit considérer les plaines de Santa-Cruz comme une simple continuité, vers le nord, du grand bassin des Pampas. Le Rio Parapiti est, en effet, une exception très-singulière. En sortant des montagnes, il se dirige d'abord au sud-est, parallèlement au cours du Rio Pilcomayo, en paraissant se rendre à la Plata. Bientôt après il se répand dans la plaine, y forme d'immenses marais, et après y avoir erré, va s'unir enfin vers le nord au Rio Grande, en versant ses eaux dans l'Amazone.

J'ai parcouru, en tous sens, les environs de Santa-Cruz, compris entre le Rio Grande, le Rio Piray et le Rio Yapacani. J'ai rencontré partout une composition géologique pour ainsi dire uniforme. J'ai déjà dit[1] que de l'endroit où le Rio Piray laisse les montagnes jusqu'à Santa-Cruz, la plaine est entièrement sablonneuse et d'allu-

1. Voyez p. 171.

Géologie. vions modernes. En effet, les cailloux appartenant aux roches de la Cordillère se voient sur quelques lieues; ensuite il n'y a plus que du sable quartzeux fin, provenant, sans doute, des dénudations journalières des roches dévoniennes et carbonifères des montagnes. On en acquiert, du reste, la preuve évidente, en suivant le cours des rivières. Le Rio Grande, à la hauteur de Paurito (est-sud-est de Santa-Cruz), offre non-seulement un lit d'une demi-lieue des mêmes sables mouvans, mais encore ses berges ne sont que de plus anciens dépôts analogues, formés à l'instant des débordemens. A quelques lieues plus bas, à Payla, son lit est encore plus large, et ses sables s'étendent au loin dans la campagne. Il paraît qu'à une vingtaine de lieues, en le descendant, le cours est si large, au milieu des sables mouvans, que la rivière coule tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, sans avoir de chenal constant; il ne se canalise et n'a des berges argileuses qu'à plus de deux degrés au-dessous de Paurito.

Le cours du Rio Piray, que je connais depuis son origine jusqu'à sa réunion au Rio Grande, dans la province de Moxos, offre les mêmes faits. En face de Santa-Cruz, sa plage sablonneuse et mouvante a près de deux kilomètres de largeur; à Santa-Rosita ce lit montre une lieue de sable et ses rives ressemblent à de véritables dunes voyageant au gré des vents et des courans. A Naïco, près d'un demi-degré au-dessous de Santa-Cruz, les sables mouvans du Piray ne peuvent plus être traversés sans les plus grands risques, au moins au temps des pluies. Les sables, dans la saison des sécheresses, absorbent toute la rivière, réduite à un très-petit ruisseau, à un degré au-dessous de Santa-Cruz. Près du *Puerto de Palometas*, à plus de trente lieues au nord-ouest de la ville, le Piray est encaissé. Il ne charrie de sable qu'à l'époque des crues, tandis que son lit me montra une argile jaunâtre à ossemens, que je retrouvai ensuite sur une grande partie du cours de la rivière, jusqu'à son confluent avec le Rio Grande.

Les petits ruisseaux qui coulent au nord-ouest de Santa-Cruz, comme ceux de Palometa, de Palacios, etc., sont tous, ainsi que le Piray, encombrés de sable quartzeux d'alluvion.

L'intervalle compris entre le Rio Grande et le Rio Piray, depuis Paurito jusqu'à Bibosi, environ vingt lieues de long, ne me montra que les mêmes sables fins, à peine mélangés d'humus à leur superficie.

De tous ces faits, je crois pouvoir conclure que la province de Santa-Cruz de la Sierra, sur une lisière de plus d'un degré de largeur au pied des dernières montagnes, est couverte d'alluvions sablonneuses charriées par les rivières, et provenant, soit des dénudations anciennes des roches de grès des montagnes, soit des parties qu'enlèvent annuellement les pluies et que transportent les cours d'eau actuels. Il en résulterait que ce phénomène du transport des sables, sans doute bien plus puissant aux époques reculées, où il a recouvert toute la plaine, n'en est pas moins notre contemporain, puisqu'il continue, et qu'il est toujours identique dans ses dépôts. Je considère donc les sables de la plaine de Santa-Cruz comme une alluvion moderne[1] de l'âge

1. Je les colore en sépia comme toutes les alluvions de cette époque, et je leur donne le n.° 14.

des dunes de France, provenues également des sables charriés par les rivières et chassés sur les côtes[1]. Il est évident que, si le Rio Grande et le Rio Piray débouchaient dans la mer, au lieu de déboucher dans la plaine de Santa-Cruz, leurs sables auraient pu s'amonceler sur le rivage, ainsi qu'ils le font sur le littoral des côtes de France. Géologie.

Pour les argiles jaunes que j'ai observées au port de Palometas sur le Piray, et sur le cours de cette rivière, jusqu'à son confluent avec le Rio Grande, je crois être sûr qu'elles sont encore une dépendance de mon terrain pampéen. En effet, j'y avais recueilli, à une vingtaine de lieues plus bas que le port de Palometas, un assez bon nombre d'ossemens fossiles, que des circonstances fâcheuses m'ont fait perdre.

§. 2. *Géologie de la province de Chiquitos.*

La province de Chiquitos occupe tout l'intervalle compris entre le cours du Rio Grande, à l'est de Santa-Cruz de la Sierra, jusqu'aux frontières de la capitainerie générale de Mato-Grosso, au Brésil. Elle couvre à l'est, du 58° 30′ au 65°, plus de cent soixante lieues; au nord, du 14° au 21°, cent soixante-quinze lieues géographiques. Elle est bornée à l'est, vers le Brésil, par le cours du Rio du Paraguay et du Rio Itenes; au nord, par le Rio Itenes et les plaines de Moxos; à l'ouest, par le Rio Grande et les plaines de Moxos; au sud, par les déserts du grand Chaco, qui ne sont que la continuité du bassin des Pampas. Cette surface, de plus de *dix-neuf mille* lieues de superficie, se compose au nord, à l'ouest et au sud, de plaines en partie inondées, traversées diagonalement, de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest, par des collines basses de diverses natures. Pour bien faire connaître cette étendue, je crois devoir suivre mes itinéraires, en décrivant au fur et à mesure les terrains que j'ai observés.

En traversant le Rio Grande, à une dizaine de lieues à l'est de Santa-Cruz, je franchis les limites politiques des deux provinces, et foulai le sol de Chiquitos. Le cours du Rio Grande forme, en ce lieu, de vastes plages de sable mouvant, qu'on ne traverse à cheval qu'au risque de s'y engloutir. L'autre rive, sur quelques lieues, est couverte de marais, anciens lits de la rivière, abandonnés aujourd'hui par les eaux. J'entrai dans le *Monte Grande* (la grande forêt), qui, du Rio Grande jusqu'aux premières collines de Chiquitos, a quarante-sept lieues de large environ, et s'étend, au nord et au sud, sur toute la plaine comprise entre Santa-Cruz et Chiquitos, en offrant le point de continuité du grand bassin des Pampas avec celui des Amazones. Dans ce sentier tortueux, à peine tracé au milieu de la forêt la plus épaisse et la plus sauvage, puisqu'elle est à peine visitée dix ou douze fois par année, le voyageur ne peut apercevoir que quelques mètres, de chaque côté de la ligne qu'il suit; aussi les observations géologiques sont-elles très-limitées. Néanmoins, à peu de distance du Rio Grande, j'abandonnai les terrains sablonneux, et ne les retrouvai plus que par intervalles, le sol devenant marécageux et

1. Il me paraît certain que les dunes de la Teste proviennent du cours de la Gironde, celles de la Vendée du cours de la Loire, etc.

Géologie. argileux, parce qu'il est inondé trois mois de l'année. A quatre ou cinq lieues du Rio Grande, je traversai plusieurs marais, où des arbres déracinés et tombés dans une espèce de lit, large d'un kilomètre environ, me démontraient le passage d'un courant violent. Mon guide me dit que, plus au sud, à un autre endroit de la forêt, sur le chemin direct de Santa-Cruz à San-Jose, on retrouvait ce même lit, et que c'était le cours du Rio Parapiti, qui, au temps des sécheresses, se perd dans les sables mouvans, qu'il ne franchit qu'à la saison des pluies, en formant alors des torrents, qui sillonnent momentanément la forêt. En effet, plusieurs de ces lits, celui de Ramada et de Ramadilla, me convainquirent de la vérité de cette opinion, devenue d'ailleurs populaire à Santa-Cruz.

Cette longue traversée, dans laquelle on suit le sol le plus uniforme et le plus horizontal, ne me montra que des alluvions modernes, soit argileuses, soit sablonneuses. Le terrain, néanmoins, offre quelques petits lacs disséminés, qui servent de point de repos, où le voyageur, perdu dans une mer de feuillage, peut au moins trouver un peu d'eau. C'est ainsi que je vis des lagunes aux points de halte[1] suivans, au-delà de Ramadilla, à Calavera, au Potrero, à la Cola, etc.

Entre la halte de Calavera et de la Cola, au lieu dit *El Sumuque*, à peu près à la moitié de l'intervalle compris entre le Rio Grande et le Rio de San-Miguel, je remarquai de petits fragmens de grès sur le sentier. Je m'y arrêtai, scrutai la forêt aux environs, et reconnus que ces grès, semblables à mes grès dévoniens, couvraient le sol sur une surface de plus d'une lieue. Comme j'étais au point le plus élevé de cette plaine boisée, je crus que ce pourrait être la sommité d'une chaîne de grès dévoniens, analogue à celles qui sillonnent le sol montueux de la Bolivia.

La forêt devient de là très-inégalement épaisse. Elle est interrompue par des dépressions couvertes d'eau, telles que le *Potrero del Rey*, le *Potrero d'Upayares*, le *Potrero de la Cruz*, et des plaines marécageuses, comme celle que je traversai jusqu'au Rio de San-Miguel, dont les eaux, assez volumineuses, se dirigent du nord 40° à l'ouest, en suivant le pied des collines.

A peine avais-je passé le Rio de San-Miguel, que, sur une pente douce, je trouvai, de l'autre côté, près de la ferme de San-Julian, des terrains évidemment composés de détritus de gneiss friable, au milieu desquels percent, sur un grand nombre de points, des sommités de gneiss compacte en mamelons arrondis, formant une espèce de chaîne parallèle au cours de la rivière. Ces sommités sont arrondies et comme usées; elles se détachent quelquefois en calotte, comme celles que j'ai observées dans la Banda oriental de la Plata[2]. De San-Julian à la mission de San-Xavier (onze ou douze lieues), je suivis des collines de gneiss en décomposition, dont les fragmens de veines de quartz qui les traversent, jonchent le sol. Néanmoins, sur plusieurs points, j'aperçus encore, au fond

---

1. On appelle Halte ou *Pascana*, les endroits où l'on peut s'arrêter dans la forêt. Ces endroits sont connus des muletiers; mais rien ne les indique. On y dort à la belle étoile.

2. Voyez p. 21.

des ravins, des sommités de gneiss compacte qui percent les gneiss friables. Près de San-Xavier on s'élève assez sur des collines accidentées, composées de gneiss à grandes lames de mica. Géologie.

On avait trouvé quelques paillettes d'or dans le lit de la petite rivière de San-Pedro. Je me rendis sur les lieux, en traversant partout des gneiss; et j'y recueillis effectivement, par le lavage, plusieurs parcelles d'or, qui, vu la petite quantité du métal, ne paraissaient pas offrir des avantages d'exploitation suffisans. Elles existent entre des cailloux, appartenant tous à la décomposition ou au remaniement du gneiss.

Tous les environs de San-Xavier me montrèrent des collines peu élevées, couvertes de détritus d'un gneiss en décomposition, qui, sur plusieurs points, se présente en couches diversement inclinées.

De San-Xavier à la mission de Concepcion, il y a dix-neuf lieues. Tout l'intervalle, dans la direction de l'est, est couvert de collines mollement ondulées, entièrement formées de gneiss, avec leurs nombreux filons de quartz blanc. Ces blocs de quartz sont surtout nombreux vers la halte de la *ramada* (la ramée). Ils couvrent le sol sur une vaste surface, comme si les roches qui les contenaient, avaient été emportées par des érosions, ayant dispersé les blocs de quartz sur toute la campagne.

A deux lieues environ avant d'arriver à Concepcion, après avoir passé une dernière colline, on rencontre, à un niveau plus bas que celle-ci, une plate-forme dont le manque de bois et l'horizontalité me frappèrent au milieu d'une forêt, pour ainsi dire, non interrompue et d'un terrain très-ondulé. J'étais impatient d'en examiner la composition géologique. La roche se montra bientôt à nu, et j'y reconnus une espèce de poudingue, composé de morceaux de quartz, rassemblés et empâtés par une masse d'hydrate de fer, souvent caverneuse, qui me rappela, tout à fait, l'aspect des couches inférieures de mon tertiaire guaranien de la province de Corrientes[1]. Cette roche[2] forme des couches horizontales par bancs peu épais, nivelant un plateau de cinq ou six lieues de largeur, à un niveau plus bas que les collines de gneiss qui la circonscrivent de tous côtés. Minéralogiquement parlant, cette roche est, à tous égards, analogue à celle de Corrientes et des Missions; géologiquement, elle me paraît également être ici la même, qui serait venue niveler certaines parties du massif de gneiss de la province de Chiquitos. Dès-lors ce plateau appartiendrait à mon tertiaire guaranien. Comme objet d'industrie, je ne doute pas qu'au milieu d'une forêt des plus épaisse, on ne pût, avec cette roche, établir d'excellentes forges, qui procureraient à la république de Bolivia un avantage des plus précieux, ce pays tirant encore ses fers d'Angleterre ou d'Espagne. Ce serait en Amérique une industrie toute nouvelle, et sans doute d'un grand intérêt. De nombreuses courses aux environs de Concepcion, à six ou huit lieues à la ronde, me

1. Voyez p. 29.

2. M. Cordier l'a déterminée comme un conglomérat de fer hydraté cellulaire et de petits galets quartzeux.

Géologie. donnèrent l'assurance que les conglomérats ferrugineux guaraniens sont de tous les côtés circonscrits par des collines de gneiss.

De Concepcion à San-Miguel, on compte quarante-trois lieues de pays inhabités sur un terrain mollement ondulé, presque partout couvert de forêts, entrecoupé soit de marais, soit de petites plaines et de vallées irrégulières. Pendant trois lieues, je foulai des terrains ferrugineux, puis je retrouvai les gneiss, décomposés en collines très-entrecoupées de beaucoup de petits ruisseaux boisés. Je les suivis cinq lieues, au milieu de la forêt, apercevant, sur plusieurs points des sommités, d'autres gneiss compactes, qui s'élèvent en table au-dessus du sol, et représentent des mamelons d'une seule pièce, souvent d'un kilomètre de long, qui saillent, plus ou moins, d'une centaine de mètres, peut-être, au-dessus des autres terrains ondulés.

Je traversai ensuite quatre lieues de plaines et de bois, sur des gneiss en décomposition, jusqu'à la *ramada de Tejas,* huit lieues de forêts, où je remarquai, de distance en distance, des surfaces couvertes seulement de petites plantes graminées. J'en cherchais la cause, lorsque la nudité de plusieurs points me fit reconnaître que ces plaines très-circonscrites ne sont que des surfaces horizontales de couches de gneiss compacte, sur lesquelles il n'y a pas assez de terre végétale pour qu'il y croisse des arbres. Ce sont aussi les lieux où les eaux séjournent, faute d'issues. Ces plates-formes, très-fréquentes, m'intéressèrent au dernier point, en ce qu'elles me prouvaient le peu de dislocation qu'avaient subie ces surfaces, souvent de plus de deux kilomètres de diamètre. Leur premier aspect m'avait d'abord fait croire qu'elles étaient sans aucune fissure; mais un examen plus attentif me fit voir, sur plusieurs points, la plate-forme couverte de graminées, traversée dans une direction quelconque par une rangée d'arbres. En ces lieux, où l'homme n'a encore modifié en rien la nature, je ne pouvais croire qu'on se fût occupé d'aligner ainsi ces arbres. J'examinai de plus près, et je reconnus que ces allées n'étaient que le résultat d'une large fissure de la masse de gneiss, qui, offrant une terre plus profonde, permettait aux arbres d'y croître. Je cherchai, en traversant deux fois cette même contrée, à m'assurer si ces fentes étaient dans une direction donnée, et j'acquis la certitude qu'elles varient beaucoup; néanmoins elles me parurent plus fréquentes dans la direction du nord au sud.

J'eus les mêmes terrains jusqu'au Rio Sapococh. Là j'aperçus, au nord-nord-est, un grand mamelon de gneiss compacte; et, après quelques lieues de gneiss décomposés ou en plates-formes basses, je me trouvai au pied d'un mamelon assez élevé, nommé Guarayito. Je pus l'étudier avec soin, et comme il forme lui-même, à son sommet, un plateau assez étendu et que les parois en sont coupées presque perpendiculairement, je crus y reconnaître une plate-forme analogue à toutes celles que j'avais rencontrées au niveau du sol, et qui, par suite d'une faille des couches environnantes, se trouverait plus élevée d'une centaine de mètres que les autres plates-formes placées au pied, constituant probablement la même masse. Ces espèces de tables élevées, dont j'avais vu quatre exemples, sont très-intéressantes, en ce qu'elles prouvent, en ce lieu, des soulèvemens de différentes valeurs dans les diverses parties, plutôt que des dislocations, qui

amènent toujours des relèvements plus ou moins prononcés des couches. Ces gneiss compactes ne montrent pas de couches bien distinctes; ils paraissent avoir formé des bancs énormes, dont la partie supérieure est presque horizontale. Géologie.

Je retrouvai les mêmes plates-formes de gneiss, entre Guarayito et la *Ramada alta.*[1] Je les vis encore jusqu'à la *Ramada de Pauchiquia;* mais, près de cette halte et de l'autre côté du ruisseau de Sapococh, je remarquai des lambeaux de grès guaraniens avec leurs hydrates de fer. Ils se montrèrent encore sur plusieurs points, aux environs de la mission de San-Miguel, où ils reposent partout sur des gneiss en décomposition.

De San-Miguel à Santa-Ana je franchis onze lieues de collines de gneiss ou de micaschiste souvent décomposé, ne laissant que des fragmens de quartz à la superficie du sol. Dans le ravin du *Motacucito,* à trois lieues de Santa-Ana, je recueillis des micaschistes ou schistes micaeés de la plus grande beauté, ondulés, jaunes ou rosés, assez friables, en couches plongeant à l'est, dont les plus inférieures sont jaunes et contiennent un grand nombre de cristaux de staurotides non mâclés et de grenats en partie décomposés, qui jonchent le sol sur les collines voisines.

Un peu plus près de Santa-Ana, à gauche, on voit une légère colline, presqu'entièrement composée de filons de quartz améthiste, soit carié, soit en beaux cristaux, dans une grauwacke grise.

La mission même de Santa-Ana est bâtie sur les grès ferrifères ou les brèches ferrugineuses de mon tertiaire guaranien, alors plus poreux et contenant beaucoup de quartz. Cette couche forme une partie horizontale, qui occupe toute la sommité d'une petite colline de gneiss décomposé; elle n'a pas, en ce lieu, une grande étendue.

J'ai parcouru, en tous sens, les environs de Santa-Ana, à huit ou dix lieues à la ronde, en foulant partout les gneiss et les schistes micacés. A trois lieues au nord de la Mission ils sont rouges et contiennent de beaux cristaux de tourmaline; c'est là qu'on exploite des lames de mica de douze à vingt centimètres de diamètre. Ces lames, renfermées par masses dans le gneiss, servent à plaquer les colonnes et les murs des églises.

On rencontre encore, dans les vallons, une espèce de kaolin micacé blanc, qu'on emploie à blanchir les murailles en guise de chaux. Ce kaolin se trouve seulement par places au fond des vallées.

Dans une course que je fis à la mission de San-Ignacio, au nord de Santa-Ana, je ne rencontrai partout que du gneiss. Seulement, près de San-Ignacio, je retrouvai encore, sur des plaines situées au sud-ouest, des lambeaux du grès ferrifère guaranien. Les mêmes terrains de gneiss se montrèrent partout au nord de SanI-gnacio et de Santa-Ana, jusqu'aux plaines d'alluvion, du pied des dernières collines au nord.

De Santa-Ana je résolus d'aller visiter toute la partie orientale de la province, jusqu'au

---

1. On appelle *Ramada,* à Chiquitos, des toits de feuilles de palmiers, entretenus depuis les jésuites, sur quelques routes, afin que le voyageur puisse s'y abriter.

Géologie. Rio du Paraguay. Ma première journée me conduisit à la mission de *San-Rafael,* environ six lieues plus loin. Je traversai un sol peu accidenté, mollement divisé en collines basses et en vallées peu profondes, composé de roches de gneiss en décomposition, dont les restes de quartz jonchent le sol. Dans un vallon, à deux lieues de Santa-Ana, un gneiss que rend des plus brillant la grande quantité de mica qu'il renferme, est en couches plongeant au sud. Aux environs de San-Rafael, je remarquai, sur plusieurs points, des gneiss compactes.

Je pris de San-Rafael la direction au sud, pour me rendre à la mission de *San-José,* située à un degré environ au sud. Je traversai les mêmes collines peu ondulées jusqu'à la vallée de *Santa-Barbara* et même jusqu'à *la Piedra.* Le terrain me montra partout des gneiss en décomposition, apparaissant, sous la terre végétale, dans tous les ravins. Au sud de la Piedra, on abandonne tout à fait les collines du système géographique de Santa-Ana, pour entrer au sein d'immenses marais inondés, où je ne foulai plus que des terrains d'alluvions modernes.

Les terrains d'alluvions, d'une terre noire, tourbeuse, couvrent un bassin de plus de dix lieues de long, qui s'étend du nord au sud, entre les dernières collines de Chiquitos à l'ouest, la chaîne de *San-Carlos* à l'est, et la chaîne de *San-Lorenzo* au sud. C'est dans ce marais que prend naissance le Rio de San-Miguel qui, après avoir long-temps suivi la direction du nord-nord-ouest, passe près de San-Xavier, où je l'ai traversé.[1]

La chaîne de San-Carlos, que je longeai à quelques lieues de distance, me sembla dirigée au sud, quelques degrés à l'ouest. Elle est élevée peut-être de cinq à six cents mètres au-dessus de la plaine; et les fragmens de roches que je trouvai en ce lieu, à l'extrémité nord de la chaîne que je vis plus tard, me firent reconnaître qu'elle se compose entièrement de gneiss compactes. La crête en est mollement mamelonnée.

En cheminant au sud, au milieu de forêts épaisses ou de plaines inondées huit mois de l'année, j'arrivai à l'extrémité orientale de la chaîne de San-Lorenzo. Élevée de quatre cents mètres environ au-dessus de la plaine, elle suit la direction générale de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest et vient se croiser presque à angle droit avec la chaîne de San-Carlos. Je pus voir la roche à l'extrémité de la colline; mais, pour mieux l'étudier, je voulus me rendre à la ferme de San-Miguel, située dans une des gorges même. Je laissai la ramée de San-Lorenzo; et, après avoir franchi près de deux lieues sur des gneiss en décomposition, j'arrivai au pied de la montagne, où je trouvai partout un gneiss compacte très-dur, dont je ne pus distinguer les couches. Tous les ravins sont couverts de gros blocs tombés du haut de la montagne, et sur lesquels de petites cascades tombent de cinq à sept mètres de hauteur. Ce qui me frappa dans l'examen de cette chaîne, ce fut de trouver encore là, comme dans le reste de la province, des gneiss granitoïdes compactes, occupant les points élevés en masses énormes, à peine partagées en très-gros blocs, tandis que les collines plus basses, qui s'appuient dessus, sont formées de gneiss ou de micaschiste en décomposition, représentés, le plus souvent,

1. Voyez p. 184.

seulement par les fragmens de quartz qui jonchent le sol. Il y aurait donc, dans ce gneiss, deux époques bien distinctes, conservant toujours leur position relative. Géologie.

Je repris la plaine boisée et inondée une partie de l'année ; je la traversai sur treize lieues de largeur, dans la direction du sud-sud-est, jusqu'à la mission de San-Jose. Tout l'intervalle compris entre la chaîne et la ferme de San-Ignacio (sept lieues), me montra des terrains sablonneux ou argileux, évidemment formés d'alluvions modernes de l'âge de celles de Santa-Cruz de la Sierra. Près de la ferme, le terrain s'éleva davantage, et des argiles rouges limoneuses se montrèrent jusqu'à San-Jose, dans tous les petits ruisseaux qui sillonnent la forêt que je traversai. Cette argile non onctueuse, mais souvent mélangée, à sa superficie, de petits fragmens de quartz, me parut plus pure aux parties inférieures. Elle nivelle ici le terrain, et quoique je n'y aie vu aucun reste de mammifères, je crois pouvoir la rapporter à mes terrains pampéens. Aux environs de San-Jose ces argiles servent à bâtir.

A une lieue au sud-ouest de la mission de San-Jose s'élève une montagne dite *Sierra de San-Jose,* qui forme une chaîne dirigée à l'est 25 à 30° sud, ou ouest 25 à 30° nord, dont l'étendue est d'un degré environ, et la hauteur de trois à quatre cents mètres au-dessus de la plaine. Je l'étudiai sur plusieurs points : au lieu dit *El Sutos,* près de San-Jose, un ravin me montra, sur toute la hauteur de la montagne, une série de couches de grès friables rougeâtres, colorés par les oxides ou les hydrates de fer. Ces grès, très-uniformes dans cet endroit, offrent la tranche des couches, coupées perpendiculairement sur la plaine. On les croirait horizontales, en les regardant de front; mais, en prenant les couches en travers, on s'aperçoit qu'elles plongent légèrement au sud-ouest, sous un angle de quelques degrés seulement. J'y cherchais vainement des restes de corps organisés; mais la superposition que je pus observer sur d'autres lieux, ainsi que la grande ressemblance des caractères minéralogiques de ces grès avec ceux que j'avais déjà vus sur beaucoup de points de la Cordillère, me les fait rapporter à l'époque carbonifère. Au Sutos, les eaux qui tombent sur les couches de grès, forment une cascade de douze à quinze mètres de hauteur perpendiculaire.

A quatre lieues environ, à l'est-sud-est, de San-Jose, j'allai, de nouveau, étudier la chaîne, et j'en trouvai alors la composition toute différente. Les grès friables carbonifères ne formaient plus, au sommet, que des mamelons isolés, en couches discordantes, avec des grès très-compactes, traversés de filons de quartz et colorés par le fer seulement sur les fentes. Ce grès compacte passe, aux parties inférieures, à des grès calcarifères ou calcaires magnésiens, très-surchargés de dendrites ferrugineuses. C'est avec cette roche qu'on fait de la chaux dans le pays; elle contient pourtant plus de silice que de chaux, puisqu'elle fait peu d'effervescence avec les acides, tandis qu'elle donne des étincelles au briquet. La discordance de ces grès inférieurs, plongeant bien plus fortement au sud-ouest, avec les grès carbonifères, leur caractère plus compacte, me les firent, avec d'autant plus de raison, rapporter au terrain dévonien, qu'on les verra, plus loin, superposés aux phyllades, comme ils le sont dans les Cordillères. L'apparition de ces grès dévoniens à cette partie de la chaîne, prouve évidemment que les couches se relèvent assez fortement en s'avançant vers l'est.

Géologie.

Près de cet endroit est une source thermale, qui avait, en partie, motivé ma course; elle est située dans la plaine, au sud des dernières couches de grès, au milieu de sables jaunâtres. Ses eaux, très-limpides, forment une grosse source, qui sort en bouillonnant, et devient un ruisseau assez volumineux. Elle n'a aucun goût sulfureux; elle est seulement très-fade[1], et sa température n'est pas à plus de trente degrés centigrades. Cette eau ne laisse de dépôt ni dans le lit de la source, ni dans les ruisseaux qui en sortent.

De San-Jose, en me dirigeant dans la plaine au pied des collines, je vis la chaîne s'abaisser peu à peu et n'être plus représentée, à six lieues, à la halte de *Botija*, que par des mamelons isolés de forme remarquable. Ce sont des espèces de pains de sucre très-écrasés, aigus au sommet, et fortement évidés sur les côtés, ce qui les a fait comparer à une dame-jeanne (Botija), en déterminant le nom de la halte. Ces mamelons sont les derniers lambeaux de grès friables carbonifères, dont les intervalles ont été emportés par les érosions. Au-delà, je ne trouvai plus qu'à la Tapera de San-Juan, ruines de l'ancienne mission de San-Juan (douze lieues de San-Jose), que des grès dévoniens compactes, fortement inclinés au sud-ouest. J'employai deux jours à étudier les environs des ruines de San-Juan, et voici le résultat des coupes que j'ai prises sur la colline basse de ce lieu:

1.° Les parties apparentes les plus inférieures sont des phyllades schistoïdes, dont les couches plongent très-fortement au sud-ouest. Ces phyllades sont bleuâtres aux parties inférieures, et passent à un phyllade jaunâtre fortement micacé, en couches épaisses de cinq mètres. Ces roches me paraissent représenter, en tout, le terrain silurien, qui se montre sur la Cordillère orientale et ses versants.

2.° Ce sont des grès compactes qui constituent trois bancs distincts : l'un, le plus inférieur, est formé d'un grès phylladifère fortement micacé par couches minces, passant à un grès coloré par le fer en couches épaisses; le tout recouvert d'un grès très-compacte, contenant des crevasses remplies de carbonate de chaux. Ces couches sont, pour moi, les représentans de mes grès dévoniens.

Ici les grès carbonifères n'existent pas, leurs derniers mamelons s'étant arrêtés un peu au-delà de Botija, à trois lieues environ.

En comparant ces trois époques à ce que j'ai trouvé sur tout le versant oriental de la Cordillère, dans ma descente de Cochabamba vers la plaine de Moxos, on voit facilement qu'il y a identité parfaite de roches. On ne peut néanmoins supposer que la montagne de San-Jose appartienne au même système, et qu'elle ait été soulevée en même temps. Le parallélisme n'est pas le même que celui des dislocations des versans de la Cordillère, et la hauteur des deux systèmes est trop différente, pour qu'ils se rattachent à une seule et même époque de soulèvement.

A une lieue environ à l'est, je remarquai de petites collines, où je trouvai beaucoup de quartz cariés, qui me parurent analogues à ceux des environs de Santa-Ana. Ils sont

---

1. Probablement pour en avoir bu, à jeun, seulement un verre, j'éprouvai de très-fortes nausées.

ici traversés par des filons de quartz enfumés très-puissans. La position de ces quartz cariés me les ferait considérer comme inférieurs aux terrains siluriens, et peut-être comme faisant partie des roches de gneiss. Géologie.

En abandonnant la *Tapera de San-Juan,* je me dirigeai à l'est 30° sud [1], à travers une plaine sèche, couverte de sable et de graviers d'alluvion, et couverte de buissons épineux, jusqu'à la halte de San-Lorenzo, distante de cinq lieues. J'étais assez près d'une nouvelle chaîne (el Cerro de San-Lorenzo), parallèle à la chaîne de San-Jose, mais tout à fait séparée, qui me restait au sud. Elle est entièrement composée de grès ferrugineux friables, analogues à ceux du Sutos, près de San-Jose. De même les couches, peu inclinées au sud, forment un front vers la plaine. Ce front est très-remarquable par l'horizontalité qu'affectent les couches et les espèces de gradins qu'elles montrent sur plusieurs points [2]. En suivant toujours la même direction, j'arrivai, trois lieues plus loin, à la halte de l'Ipias, où j'avais encore, au sud, la continuité de la chaîne, portant alors le nom de Cerro del Ipias. Cette partie est, en tout, semblable, par ses plates-formes et par ses gradins; son aspect est réellement particulier, et ne ressemble en rien aux chaînes que j'avais observées. Elle offre des coupures, des pics élevés, des plates-formes, suivant que les bancs friables ont été plus ou moins dénudés. En suivant la chaîne vers le sud-est, on la voit s'élever jusqu'à la haute montagne du Chochiis, où les mêmes gradins, les mêmes tables se montrent à une élévation que je crus pouvoir évaluer à quatre cents mètres au moins au-dessus de la plaine.

De l'Ipias, je marchai vers la chaîne même; je m'élevai peu à peu sur des sables ferrugineux, d'abord remaniés, mais qui parurent bientôt en couches presque horizontales. Dans cette traversée, où je profitai d'un point très-bas de la chaîne, je ne foulai que les grès ferrugineux friables jusqu'au sommet. De l'autre côté, je ne les abandonnai pas jusqu'au pied méridional du Chochiis, où je vis cette montagne taillée à pic à son pourtour, et présentant, de toutes parts, la tranche de ses couches de grès friables. Sur plusieurs points il reste auprès de la grande masse, des parties plus ou moins étendues, qui en sont détachées, et qui se dressent, comme des tours ou des clochers d'une très-grande hauteur. En un mot, le Chochiis offre le plus singulier aspect par sa superficie plane et ses grandes coupures.

J'ai suivi plus de dix-sept lieues le versant méridional de la chaîne, en en longeant le pied, et passant souvent sur ses derniers contre-forts. Au Rio de San-Pedro je m'aperçus que les grès à découvert n'appartenaient déjà plus aux grès friables, mais bien aux grès dévoniens compactes, qui se montrèrent ensuite sans interruption jusqu'au Rio de Tayoe. Néanmoins, chaque fois que les bois me permettaient d'entrevoir le sommet de la chaîne, qui porte alors le nom de *Sierra de Santiago,* je voyais, sur les points culminans, quelques mamelons de grès friables.

---

1. Direction de la boussole.

2. On peut en voir le profil pl. IX, fig. 5, tel que je l'ai pris de la mission de San-Juan, à la distance de huit lieues au moins.

Géologie.

Au Rio de Tayoe, j'abandonnai le pied des montagnes et commençai à les gravir. Je montai, pendant quatre lieues, sur le dos des couches de grès qui, en grandes plaques, couvrent toute la campagne; et m'élevant sur la pente même des bancs, j'arrivai à la mission de Santiago, située près de la crête. Huit jours de courses aux environs de Santiago me firent reconnaître les faits suivans :

La chaîne sur ce point paraît être de six à sept cents mètres au moins au-dessus des plaines; elle est toujours dirigée de l'est 25 à 30° sud, à l'ouest 25 à 30° nord, et s'étend, vers l'ouest, jusqu'au Chochiis, à l'Ipias et au San-Lorenzo. A l'est, elle s'abaisse peu à peu vers le Rio de Oxuquis; la longueur en serait d'environ deux degrés. Elle offre un très-fort escarpement au nord, sur la tranche de toutes les couches, tandis qu'au sud les couches plongent vers la plaine, et viennent former le versant par leur dos même.

Considérée géologiquement, cette chaîne m'a montré les mêmes couches que la Tapera de San-Juan, seulement sur une échelle plus développée. Voici, en résumé, ce que j'ai observé[1] :

En partant des plaines situées au nord, on rencontre partout des phyllades schistoïdes bleuâtres, d'une très-grande puissance (plus de deux cents mètres d'épaisseur); ces phyllades feuilletés, très-plissés aux parties les plus inférieures, constituent, plus haut, des couches très-régulières, plongeant très-fortement au sud-ouest. Ces phyllades bleus sont recouverts par des couches épaisses de quinze mètres environ, d'un phyllade rosé, à grains très-fins. Ce banc est ensuite caché par un autre phyllade jaune, de vingt mètres de puissance, également à grains fins[2]. Ces trois assises de roches me paraissent représenter les terrains siluriens des Cordillères; néanmoins je n'y ai pu découvrir aucune trace de corps organisés.

Au-dessus des phyllades, et sur environ deux cent cinquante mètres d'épaisseur, sont des couches de grès compacte, gris ou très-légèrement coloré par le fer, plongeant au sud-ouest, sous un angle beaucoup moins grand que les phyllades. Ces grès, que je rapporte à l'époque dévonienne, couvrent tous les environs de Santiago et la pente méridionale.

Ces grès, sur les sommités qui dominent la mission de Santiago, sont recouverts de mamelons ou lambeaux plus ou moins grands, de grès friables, quelquefois fortement colorés par le fer, contenant des rognons de fer hydraté ou partout remplis de petites paillettes de fer oligiste, disséminées dans la pâte. Ces grès sont en couches presque horizontales, et forment des plateaux sur les points culminans, dont les lambeaux vont, en augmentant de plus en plus de puissance, dans la direction ouest, où, comme on l'a vu, ils composent toutes les montagnes du Chochiis, de l'Ipias et de San-Lorenzo. Ce sont, pour moi, des grès carbonifères.

---

1. Voyez pl. IX, fig. 4, la coupe de cette montagne.

2. Ces deux séries de couches s'exploitent très-avantageusement comme pierre à repasser les rasoirs. On en exporte dans toute la république de Bolivia.

Géologie.

En considérant l'ensemble de la chaîne de Santiago, on la trouve en tout semblable à la chaîne de San-Jose. Elle n'est, effectivement, de même, composée, à son extrémité occidentale, que de grès carbonifères, tandis que ses couches se relèvent, peu à peu, vers l'est, de manière à montrer à découvert, à Santiago, toute la série des roches qui la composent. Cette grande ressemblance de direction et de composition des deux rameaux de San-Jose et de Santiago, atteste, évidemment, un ensemble de faits et de couches identiques, ou mieux la continuité d'un seul et même système, interrompu à San-Lorenzo.

Du sommet des chaînes de San-Jose, de l'Ipias et de Santiago, je n'aperçus au sud aucune élévation. La plaine boisée, sans limites, se terminait à l'horizon. Néanmoins j'appris aux missions, qu'on exploitait, dans la direction du sud-sud-ouest, à une soixantaine de lieues, des salines considérables, où le sel, à la saison des sécheresses, se trouve cristallisé à la surface de deux lacs. Ces lacs sont, à ce qu'il paraît, situés entre deux petites chaînes parallèles, moins élevées que celles de Santiago, mais très-prolongées à l'est et à l'ouest; ce qui annoncerait une espèce de parallélisme avec la montagne de Santiago, et pourrait faire croire qu'elles appartiennent à la même époque.

A cinq lieues de Santiago, à l'est-sud-est, jaillit sur la chaîne même une source d'eau chaude sulfureuse. Je ne l'ai pas visitée; mais les renseignemens que j'ai pris me font penser que la température ne s'élève pas au-dessus de 36° centigrades.

Du sommet de la Sierra de Santiago, on aperçoit au nord, à une dizaine de lieues en ligne droite, une autre chaîne parallèle, un peu moins élevée. Cette chaîne, qu'on nomme généralement *Cerrania del Sunsas*, est séparée de la Sierra de Santiago par une vaste vallée, entièrement couverte de forêts, où coule le Rio de Tucabaca, qui court parallèlement aux deux chaînes, en se dirigeant à l'est-sud-est vers le Rio du Paraguay. Je descendis la pente abrupte de la Sierra de Santiago, en foulant des phyllades bleuâtres jusqu'à la plaine, où, sur une pente à peine sensible, je cheminai jusqu'au Rio de Tucabaca. Dans beaucoup de ravins j'ai remarqué des phyllades schistoïdes bleus à découvert, ou sur le sol des fragmens de cette roche. Dans le lit même de la rivière se montrait le dos redressé d'un lambeau de couches des mêmes terrains; mais alors je crus voir que les phyllades étaient disposés en couches plongeant à l'est. Du Rio de Tucabaca, je traversai diagonalement la largeur de la vallée sur des terrains d'alluvion. Je fis un léger détour pour aller au lieu dit *la Cal* (la Chaux), situé à trois lieues en avant de la halte du *Naranjo*. J'y trouvai des grès dévoniens durs, dont une couche, comme à San-Jose, se compose de calcaire dolomitique.

Arrivé à la Cerrania del Sunsas, j'en gravis la pente méridionale et je reconnus que l'ensemble, très-partagé par des collines ou des mamelons, et surtout très-disloqué, présentait, néanmoins, aux parties inférieures, le phyllade schistoïde bleuâtre, que j'avais trouvé à la Sierra de Santiago, recouvert de couches d'une grande puissance de grès compacte, que je rapportai à mes grès dévoniens[1]. Toutes les couches de grès

1. Sur certains points, près de la halte de Boquis, les grès contiennent du fer hydraté et sont manganésifères.

Géologie. me parurent plonger très-légèrement au nord-est. Le grand nombre de cailloux de quartz blanc que je revis au fond des ravins, au sommet de la chaîne, me fit croire que les gneiss auxquels ils appartenaient, ne devaient pas être bien loin.

Du sommet, je descendis dans une vallée dirigée au nord-est, formée par deux collines élevées, ayant la même direction. Les phyllades se montrèrent encore pendant quelque temps, dans le lit du Rio de Boquis; puis ils disparurent sous les grès dévoniens qui, sans interruption, couvrent toutes les montagnes, jusqu'à la mission de Santo-Corazon, la plus orientale de la province de Chiquitos; néanmoins, dans les vallées, le sol est couvert non-seulement de débris dévoniens, mais encore de gneiss et de quartz.

J'ai visité, dans toutes les directions, les environs de Santo-Corazon, et j'ai reconnu que la mission est placée dans une vallée où, sur plusieurs points, on voit surgir, du milieu des alluvions composées de grès de quartz et appartenant aux terrains voisins, des gneiss compactes imparfaitement schistoïdes[1] ou des leptinites[2], tandis qu'à l'est, le Cerro du Taruhuoch, et à l'ouest, les autres collines, sont entièrement formés de grès dévoniens, en couches peu inclinées. Il en résulterait que Santo-Corazon serait le point où l'on aperçoit les couches les plus inférieures de tout le système.

Comme j'avais atteint les dernières limites de la république de Bolivia, vers l'est, et non loin du Rio du Paraguay, je voulus gravir la chaîne du Taruhuoch, pour découvrir la campagne à l'est. Je fis ouvrir un sentier au sein des forêts vierges, et j'acquis alors la certitude que, de cette montagne jusqu'au Rio du Paraguay, il n'y a plus que des plaines d'alluvion, inondées une partie de l'année. Le cerro du Taruhuoch peut être à deux cents mètres d'élévation au-dessus des plaines environnantes.

Afin de ne pas suivre le même chemin, je résolus de traverser soixante et quelques lieues de forêts inhabitées, pour me rendre de Santo-Corazon à la mission de San-Juan. Je me dirigeai au sud-ouest jusqu'au Rio de Santo-Tomas, traversant des plaines d'alluvion identiques à celles de la vallée de Santo-Corazon; seulement je n'y vis, nulle part, les gneiss à découvert. Le Rio de Santo-Tomas charriant beaucoup de cailloux qui ressemblaient aux *Concajos* des Espagnols, j'y fis faire des fouilles, et le produit du lavage donna, dans un sable manganésifère, quelques paillettes d'or, ce qui annonçait que des recherches plus minutieuses pourraient offrir des résultats avantageux. Les cailloux se composent de grès dévoniens, de parcelles de phyllade schistoïde, de gneiss, et d'un grand nombre de morceaux de quartz laiteux, provenant des deux dernières formations.

La plaine des environs de Santo-Tomas me montra partout, sous la terre végétale et sous les alluvions modernes, une couche limoneuse blanchâtre, que je crus appartenir au terrain pampéen. Elle est, en effet, analogue à celle que j'ai vue sur le cours du Rio Piray, près de Santa-Cruz de la Sierra.[3]

Du Rio de Santo-Tomas, je suivis dix lieues à l'ouest-nord-ouest, parallèlement à

1. Détermination de M. Cordier.

2. Détermination de M. d'Omalius d'Halloy.

3. Voyez p. 205.

une haute colline de grès dévoniens, que je passai ensuite, entre deux mamelons, pour arriver au Rio de Tapanaquis. Cette colline s'étend au loin vers le nord-ouest, au milieu de la forêt. Ses couches plongent légèrement au nord-est.

J'étais dans une vaste plaine couverte d'alluvions, où dominaient les morceaux de quartz. J'avais, dans le lointain, au nord, la chaîne de collines que j'avais passée; et, au sud, une autre suite de collines plus élevées, que je traversai pour me rendre à la ferme de San-Francisco. Cette chaîne, entièrement boisée, est composée de grès quartzeux dévoniens, tellement disloqués et en morceaux, que nulle part je ne pus voir la direction des couches. Au-delà de la chaîne, à deux lieues avant d'arriver à la ferme, les grès forment de grandes masses à découvert. Sur une de ces masses coule le ruisseau de las Conchas. Le torrent, par ses chutes, s'est creusé des bassins dans les parties les plus friables. Il en résulte qu'il y a, à la suite les uns des autres, un grand nombre de petits réservoirs assez profonds, où l'eau séjourne toute l'année, le trop plein seul s'échappant dans le ravin inférieur. Les mêmes bancs de grès se remarquent encore sur quelques lieues au-delà de San-Francisco.

Il ne me restait plus que vingt lieues de route à franchir, pour arriver à la mission de San-Juan. Je traversai successivement, au milieu de la forêt la plus épaisse, trois collines parallèles, courant environ à l'est 40° sud et ouest 40° nord. Ces trois collines sont composées chacune d'un terrain différent : la première me montra des grès dévoniens plongeant légèrement au nord-est. La seconde me parut inclinée dans le même sens, mais bien plus fortement; elle est formée de roches de phyllades bleus ou bruns, très-disloqués et partagés en fragmens. Pour la troisième, elle appartient aux gneiss friables, dont les couches sont si relevées qu'elles paraissent verticales. De là jusqu'à la mission, je ne vis plus que des alluvions provenant des terrains de gneiss ou du sable fin quartzeux.

De San-Juan, dont tous les environs sont identiques, je traversai plus de soixante lieues de forêts sauvages, pour revenir à la mission de San-Rafaël, au centre de la province. Dans cette longue percée, au milieu des bois, je suivis les alluvions modernes, souvent sablonneuses, d'autres fois tourbeuses, au pied de la chaîne sur plus d'un degré de longueur, et je pus m'assurer, par les fragmens de roches et par plusieurs excursions vers la chaîne, qu'elle est entièrement composée de gneiss, plus ou moins compactes ou friables, souvent remplis de belles lames de mica. J'en traversai un petit rameau avant d'arriver à la halte de la Piedra, où des dos de gneiss compacte surgissent au milieu du sol d'alluvion.

De la Piedra, franchissant un marais tourbeux, j'allai passer à l'extrémité de la chaîne de San-Carlos dont j'ai déjà parlé[1], et je reconnus, par les fragmens de roches répandus sur le sol, que cette montagne est composée de gneiss compacte. Je n'avais plus à traverser, ensuite, que le marais qui mène ses eaux à la halte de San-Nicolas, pour rejoindre la colline de Santa-Barbara, que j'avais passée en allant à San-Jose.[2]

1. Voyez p. 188.

2. Voyez p. 188.

Géologie. Là, je repris la route que j'avais suivie en partant de San-Miguel pour les Missions du sud.

Un pays encore sauvage, dont l'homme n'occupe qu'une très-petite portion, oblige à suivre le peu de sentiers tracés au milieu d'une nature entièrement vierge. Pour revenir vers l'ouest, aux dernières missions de la province, afin de gagner les plaines de Moxos, par le pays des sauvages Guarayos, je me vis forcé, n'y ayant qu'un seul sentier, de traverser, de nouveau, San-Miguel, Concepcion, pour arriver à San-Xavier, au point où j'avais commencé mes recherches géologiques dans la province[1]. C'est donc de San-Xavier que je vais reprendre mon itinéraire vers le nord-ouest.

De San-Xavier à la réduction de Trinidad de Guarayos, on compte cinquante lieues, qui, réduites en distance réelle en donnent encore près de trente. Je me dirigeai d'abord au sud-ouest, sur les collines de gneiss. Je passai deux petites chaînes de cette roche, et du sommet de la dernière, par dessus les dernières ondulations du sol, la vue embrassait l'immensité de cette plaine inondée, qui sépare la province de Chiquitos de Santa-Cruz de la Sierra. C'était une véritable mer de verdure, où, au sein de la forêt, je n'aperçus pas la moindre inégalité. C'est en effet une plaine qui, sans interruption, communique, au sud, avec les Pampas; au nord, avec les marais de Moxos. Je descendis sur les mêmes collines de gneiss, en partie décomposé, jusqu'à la plaine qui borde le pied des dernières montagnes, et nivelée par des terrains d'alluvions argileuses modernes. En foulant ces mêmes alluvions et longeant le Rio de San-Miguel, je fis cinq à six lieues jusqu'à la *Puente*. Là j'abandonnai les terrains inondés pour monter vers de petites collines de gneiss, dirigées nord-ouest et sud-est; je les suivis parallèlement, en descendant vers des terrains inondés qui, ayant toujours les collines à l'ouest, me conduisirent jusqu'à la réduction de l'Ascencion de Guarayos, située sur de très-petites collines, appartenant aux alluvions anciennes, mais analogues aux alluvions actuelles. Ce sont des graviers auxquels s'entremêlent beaucoup de petits fragmens de gneiss et de quartz. A l'exception de quelques collines de gneiss, isolées au milieu de la plaine, tous les environs sont couverts d'alluvions modernes. C'est seulement sur les points voisins des collines qu'on trouve les fragmens de quartz provenus des dénudations de gneiss.

Pour me rendre de l'Ascencion de Guarayos à la réduction de Trinidad de Guarayos, j'avais, moins une petite colline de gneiss, à franchir quinze lieues couvertes d'alluvions modernes et de marais inondés au temps des pluies. A une lieue de Trinidad, près de la réduction de Santa-Cruz de Guarayos, on voit encore un groupe assez considérable de collines, que je trouvai composées de gneiss compacte, en couches presque perpendiculaires ou de gneiss à grandes lames de mica. Au-delà de ces dernières collines, vers le nord, je n'aperçus plus que des terrains d'alluvions, qui continuent jusqu'à la province de Moxos. Ils consistent sur les berges du Rio de San-Miguel et

1. Voyez p. 185.

seulement jusqu'au niveau des inondations annuelles, en couches horizontales de limon brun, mélangé de sable siliceux très-fin, de la même nature que les particules charriées par la rivière. Pourtant je rencontrai, sur la rive droite, à huit ou dix lieues au-dessous de Trinidad, un mamelon de grès lustrés anciens ou de quartzite, plus ou moins coloré par le fer, analogue à celui des environs de Santo-Corazon et de Santiago, et que je crus dès-lors être de l'époque dévonienne. Ce mamelon, isolé au milieu des alluvions, est, sans doute, le sommet d'une chaîne dont je ne voyais, à découvert, qu'une très-petite partie, le reste étant caché par les alluvions. En abandonnant Guarayos, je franchissais les dernières limites politiques de la province de Chiquitos, et en même temps les dernières parties du système oriental des collines de cette province. Il ne me reste donc plus qu'à résumer les principaux faits observés. Géologie.

Considérée sous le rapport de sa surface, la province de Chiquitos offre le plus grand intérêt géologique. C'est en effet un système considérable de collines, entièrement isolé au milieu des alluvions modernes, et très-nettement séparé des derniers contre-forts de la Cordillère et des montagnes du Diamentino, au Brésil. Sa direction générale est est 25° sud, et ouest 25° nord. Elle est, par conséquent, différente du parallèle de la Cordillère orientale et de toutes les montagnes du plateau bolivien, ce qui, vu l'isolement de ce massif et sa différence de hauteur, constitue un tout autre système, que j'appellerai *Système chiquitéen.*

Sous le rapport de sa composition, Chiquitos présente la plus grande simplicité. On n'y voit nulle part de traces de roches ignées; elle est entièrement composée de roches de sédiment ainsi réparties :

Les gneiss forment à eux seuls une très-grande surface élevée, qui s'étend, dans la direction générale indiquée, sur une longueur de cinq degrés et demi ou cent trente-sept lieues géographiques, et sur une largeur moyenne d'un peu moins d'un degré ou environ vingt lieues. Au nord, cette surface s'abaisse insensiblement, et se cache sous les alluvions modernes. Au sud, à son extrémité occidentale, elle disparaît encore sous les mêmes alluvions. A l'ouest, son extrémité vient jeter de petites collines isolées, qui percent aussi les alluvions; à l'est, d'autres collines, également isolées, s'enfoncent soit sous les alluvions, soit sous les phyllades de l'époque silurienne, dont elles ont suivi les dislocations. On voit encore un mamelon de gneiss beaucoup plus à l'est, près de Santo-Corazon. Les gneiss sont recouverts à l'est par les phyllades, près de Concepcion, de San-Ignacio, de Santa-Ana et de San-Miguel; ils supportent des lambeaux de conglomérats ferrugineux de l'époque des tertiaires guaraniens. Partout ailleurs ils se cachent sous les alluvions.

Considérés quant à leur nature, les gneiss sont de deux sortes : ils sont compactes, forment alors des tables, des mamelons, comme au centre du massif, entre Concepcion et San-Miguel[1], ou sur les côtés, à Santa-Cruz de Guarayos, et à la ferme de San-Julian, à l'ouest; ou bien encore, comme les collines de San-Lorenzo et de San-Carlos, vers l'est.

1. Voyez p. 186.

Géologie.

Leurs dislocations sont très-variées. Si l'on envisage l'ensemble, on remarquera qu'elles suivent les grandes lignes générales, et qu'alors leurs pentes les plus communes sont au sud-sud-ouest ou au nord-nord-est; mais il y a, en outre, des plissemens dans beaucoup de directions. Il est surtout remarquable de voir les soulèvemens et les affaissemens des plates-formes de gneiss compacte, qui viennent représenter ces tables si singulières du centre du massif ou ces blocs élevés de Guarayito, etc. Ils annoncent certainement des mouvemens de haut en bas, des masses rompues qui, gênées les unes par les autres, n'ont pas trouvé assez de place pour s'incliner d'un côté ou de l'autre.

Les terrains siluriens, représentés à Chiquitos, comme dans les Cordillères, par les phyllades schistoïdes, plus ou moins durs et diversement colorés en bleu, en rose ou en jaune, ne sont apparens qu'à l'extrémité sud-est de la province. On en voit un lambeau à la Tapera de San-Juan, puis une grande surface au pied septentrional de la Sierra de Santiago, à sa partie orientale; puis une autre, appartenant au même système, à la Sierra del Sunsas. Les grandes lignes de dislocation de ce terrain sont ouest 25° nord, ou est 25° sud. Les terrains siluriens reposent sur les gneiss à la Sierra del Sunsas. Ils sont partout recouverts par les grès dévoniens.

Les terrains dévoniens se montrent ici encore sous la forme de grès quartzeux, compactes, en couches discordantes avec les phyllades. Ces grès sont quelquefois blancs, gris ou un peu colorés par le fer. Ils sont à découvert à la Sierra de San-Jose, à la Sierra de Santiago, à la Cerrania del Sunsas, et sur tout le versant septentrional de cette chaîne vers Santo-Corazon. Ils montrent encore deux lambeaux appartenant à des chaînes cachées par les alluvions, au milieu du Monte Grande, près de Calavera, et à l'ouest de Guarayos. Les lignes de dislocation sont généralement dirigées ouest 25° nord ou est 25° sud. Ces terrains s'appuient immédiatement sur les terrains siluriens à la Tapera de San-Juan, à la Sierra de Santiago et au Sunsas. Ils supportent aux mêmes lieux les terrains carbonifères, tandis que, partout ailleurs, ils sont cachés par des alluvions modernes.

Les terrains carbonifères semblent représentés à Chiquitos, ainsi que sur la Cordillère orientale, par des grès rouges, rougeâtres, très-friables, en couches beaucoup moins disloquées que les terrains inférieurs, et souvent peu relevées. Ils couvrent la Sierra de San-Jose et celle de San-Lorenzo et de l'Ipias. Ils se cachent partout sous les alluvions modernes. La direction de leurs dislocations est la même que pour les deux formations précédentes.

Au-dessus de ces formations, je ne trouve rien qui vienne représenter les terrains de muschelkalk, les terrains jurassiques ni les terrains crétacés.

Les terrains que l'on pourrait rapporter à la période tertiaire, sont les conglomérats ferrugineux de Concepcion, de San-Ignacio, de Santa-Ana et de San-Miguel, qui sont venus niveler ces différentes parties, comme l'a fait mon tertiaire guaranien, qui, minéralogiquement et géologiquement, me paraît identique. Ces conglomérats sont à l'état de lambeaux, toujours en couches parfaitement horizontales, et reposent sur les gneiss.

Toutes les dépressions du sol étant couvertes d'alluvions, je n'ai vu qu'au Rio de

Santo-Tomas, près de Santo-Corazon, et dans la plaine de San-Jose, des argiles ou des limons qui puissent se rapporter à mon terrain pampéen. Je n'y ai pas vu d'ossemens, et le rapprochement n'est que géologique, en même temps qu'il est basé sur la nature même des couches. Géologie.

Au-dessus ce sont partout de puissantes alluvions provenant évidemment de la décomposition et des érosions des couches voisines: ainsi, auprès des gneiss, ce sont des cailloux de quartz, des espèces de kaolins grossiers; auprès des grès dévoniens et carbonifères, des sables fins, mélangés à un peu d'argile; dans les lieux bas, des particules plus fines de ces divers terrains, mêlées de tourbe ou de détritus terreux des végétaux: alors les alluvions sont plus ou moins noirâtres et limoneuses. Ces alluvions viennent, au nord et au sud du massif de gneiss ou de chaque côté des chaînes, niveler le sol et cacher les parties inférieures.

J'ai vu deux sources thermales, sortant toutes deux des grès dévoniens; l'une près de San-Jose, l'autre non loin de Santiago. Leur température n'est pas de plus de 30 à 36° centigrades; elles n'apportent point de concrétions calcaires.

§. 3. *Géologie de la province de Moxos.*[1]

La province de Moxos occupe toute la partie septentrionale des plaines de la république de Bolivia, comprise entre les dernières collines de Chiquitos, le Rio Itenes, vers les frontières du Brésil, à l'est; les derniers contre-forts des Cordillères, à l'ouest; les confluens des Rio Beni et Itenes, vers le nord. Cette surface s'étend, de l'est à l'ouest, du 64 au 70° 30′ de longitude (cent soixante-quinze lieues géographiques), et du nord au sud, du 12 au 16° de latitude sud (cent vingt-cinq lieues). Elle est bornée au nord par le cours du Rio Itenes et du Rio Beni, jusqu'au confluent de ces rivières, qui forment le Rio de Madeiras; au sud, par les collines de Chiquitos, par les plaines de Santa-Cruz de la Sierra et par les derniers contre-forts de la Cordillère orientale; à l'est encore par les forêts inhabitées de la province de Chiquitos et par le cours du Rio Itenes; à l'ouest, par le versant oriental des Cordillères et par le cours du Rio Beni. On peut évaluer la superficie de la province à plus de treize mille lieues carrées. Cette immense surface n'est géographiquement qu'un seul bassin circonscrit, au sud et à l'ouest, par les montagnes des Andes et les collines de Chiquitos, au nord, par les montagnes brésiliennes du Diamentino et de l'Itenes. Ce bassin, où viennent aboutir tous les cours d'eau du versant oriental des Cordillères et des versans occidental et septentrional de la province de Chiquitos et de la capitainerie générale de Mato-Grosso, communique, par le Monte Grande, avec le grand bassin des Pampas, tandis que, débouchant avec le Rio de Madeiras vers le nord, il y établit la communication avec le grand bassin de l'Amazone; ainsi la province de Moxos ne serait que la continuité septentrionale du bassin des Pampas, la continuité méridionale du bassin de l'Amazone, ou mieux encore,

1. Voyez pl. IX, fig. 4, coupe de la province de Moxos.

Géologie. une suite non interrompue de cette immense dépression, située entre les derniers contreforts des Cordillères et les montagnes du Brésil, et qui sillonne du nord au sud, tout le centre du continent méridional de l'Amérique.

Cette surface n'offre aucune montagne, aucune inégalité qui s'élève de cinquante mètres au-dessus du sol : c'est une plaine où les seules routes tracées sont les cours des rivières, tout le reste étant inondé la plus grande partie de l'année et ne pouvant être parcouru qu'en pirogue.

En m'embarquant à Guarayos, sur le cours du Rio de San-Miguel, j'entrai dans les plaines; et dès-lors je franchissais les limites des deux provinces. Suivant toutes les cartes publiées, le Rio de San-Miguel serait un des affluens du Rio Grande [1], tandis qu'en effet il se jette, beaucoup plus à l'ouest, dans le Rio Itenes. Je le suivis en pirogue jusque vis-à-vis la mission du Carmen de Moxos, environ un degré quarante minutes ou quarante lieues géographiques, doublées au moins par les détours sans nombre de la rivière. Pendant cette navigation, on est encaissé dans un lit étroit, bordé des plus belles forêts du monde, et l'on ne voit que les berges des cours d'eau, ou, de temps en temps, grâce aux éclaircis, quelques lieues des campagnes des environs. Tous les terrains que je traversai dans cette partie inondée tous les ans au temps des pluies, sont uniformes. Ce sont des alluvions terreuses, mélangées de sable très-fin ou d'argile noirâtre, déposées en couches horizontales, lors des débordemens annuels de la rivière. Ces terrains s'élèvent graduellement par les particules enlevées aux parties hautes de la province de Chiquitos.

Arrivé au 15° 50', je laissai le Rio de San-Miguel, pour traverser les plaines qui le séparent du *Rio Blanco* ou *Baures*, lequel prend sa source au nord de Concepcion de Chiquitos; et, parallèlement au Rio de San-Miguel, c'est-à-dire au nord-ouest, court aussi vers Itenes. Dans cette course d'une douzaine de lieues je franchis d'abord un marais considérable d'alluvions vaseuses modernes, et un bois croissant sur des argiles limoneuses rougeâtres, que je crus pouvoir rapporter à mon terrain pampéen, quoiqu'il ne m'ait montré aucun fossile : c'est en ce lieu la couche inférieure aux alluvions actuelles, car on ne l'aperçoit que lorsque ces alluvions, composées d'argile noirâtre ou de sable très-fin, ont été enlevées par les érosions. Je ne trouvai aucun faîte de partage entre les deux rivières. Ce sont des plaines inondées, des marais, au milieu desquels je vis, sur des points à peine élevés d'un mètre, des limons rougeâtres. Je trouvai ces terrains principalement au bois dont je viens de parler, à l'Arroyo de San-Francisco, et un peu au-delà, vers la mission du Carmen. Ces mêmes limons, à ce qu'on m'assura, s'étendent en remontant au sud, sur une grande surface, entre le cours du Rio Blanco et le Rio de San-Miguel. Au milieu de ces limons surgit, à environ une douzaine de lieues au sud-sud-est, un petit mamelon de grès dévonien, analogue à celui de Guarayos.

Du Carmen de Moxos je m'embarquai en pirogue sur le Rio Blanco, pour me rendre à la mission de Concepcion de Baures. Je franchis ainsi au moins vingt lieues, qu'on

1. Voyez toutes les cartes de Brué.

peut réduire à quinze, sans abandonner les alluvions modernes et les terrains inondés tous les ans. Pour aller même du bord du Rio Blanco à Concepcion de Baures, on passe sur une jetée élevée au milieu des marais. Néanmoins les environs de Concepcion me montrèrent, sur plusieurs points, principalement aux alentours de la mission, sous le sable très-fin des alluvions modernes, quelques lambeaux de terrain pampéen.

En allant de Concepcion de Baures à la mission de Magdalena (environ vingt lieues au nord-ouest), je traversai le Rio Blanco; et, à l'ouest, je trouvai des marais couverts d'alluvions, entrecoupés de bois, qui n'étaient représentés que par des parties un peu plus élevées (d'un mètre ou deux tout au plus), où, le plus souvent, je pus observer un limon rougeâtre, que je crus pouvoir rapporter encore à mon terrain pampéen. Je passai ainsi plusieurs petits bois, entre lesquels sont des jetées pour traverser les marais, et j'arrivai au Rio Guacaraje, où sur les berges et aux environs, je crus trouver de nouveau, sous les alluvions, des limons argileux rouges. Quelques lieues du cours du Rio Guacaraje continuèrent à me montrer ces limons jusqu'à une petite distance de son confluent avec le Rio de San-Miguel, qui prend alors le nom de Rio Itonama. Le cours de cette dernière rivière jusqu'à Magdalena ne me présenta que des alluvions modernes. Les alentours de Magdalena offrent, sur la rive gauche du Rio Itonama, près de la mission et sur une bande étroite au nord-ouest, une partie un peu plus élevée, où je vis une terre rougeâtre que je rapporte au terrain pampéen. Ces petits lambeaux, partout disséminés, me donnèrent l'assurance que ce limon couvre toute la partie orientale de la province, et que, s'il n'est pas apparent sur d'autres points, c'est qu'il a été caché. Dans ces plaines, un mètre de différence de niveau suffit pour que les alluvions le recouvrent et le dérobent entièrement à la vue.

A l'est 20° nord de la boussole, à la distance d'environ dix lieues, j'aperçus au-dessus des plaines, un mamelon assez élevé, que je ne pus visiter[1]. Un curé qui l'avait examiné m'assura qu'il se compose de grès. C'est probablement une sommité de chaîne, comme celle du Carmen et de Guarayos.

La province de Moxos n'offre aucun faîte de partage entre ses divers cours d'eau. Au temps des pluies, on peut traverser les plaines en tous sens, avec des pirogues. Pour m'assurer de ce fait, au lieu de descendre le Rio Itonama jusqu'à son confluent au nord avec le Rio Machupo, route obligée dans la saison sèche, je voulus faire en pirogue le trajet direct de Magdalena à la mission de San-Ramon, au travers de la plaine, en franchissant plusieurs affluens et la distance de beaucoup plus d'un degré, qui sépare les deux rivières. J'espérais ainsi connaître l'horizontalité des plaines et leur composition géologique. Je descendis quelques lieues le Rio Itonama jusqu'à un petit ruisseau de la rive gauche; je remontai celui-ci jusqu'à la ferme de San-Carlos. Je n'avais vu, dans mon trajet, que des marais et des alluvions; seulement près de la

1. Dans un pays souvent inondé l'on ne peut parcourir le terrain qu'avec beaucoup de peine. Lors de mon passage à Magdalena, la saison des pluies, trop avancée pour aller par terre à cette colline, ne l'était pas assez pour qu'on y pût aller en pirogue.

Géologie. ferme, le terrain, piétiné par les bestiaux et enlevé par les pluies, me montra encore, sous les alluvions, un limon argileux rougeâtre, analogue à celui que j'avais rencontré jusqu'alors. De la ferme, je naviguai sur les plaines inondées, à travers les cours du Rio Chunano et Huarichona, et trouvai partout des marais couverts d'alluvions modernes, excepté entre ces deux rivières, où les limons argileux reparurent sur quelques points. Je les reconnus aussi très-bien développés, assez près du Rio Machupo, entre celui-ci et le Rio Huarichona.[1]

Le Rio Machupo prend sa source très-près du Mamore, non loin de la mission de San-Pedro; il traverse, au nord-nord-est, une très-grande partie de la province. Je le remontai, quelques lieues, jusqu'à la mission de San-Ramon, située sur sa rive droite, et j'aperçus, sur ses bords, des argiles limoneuses.

A San-Ramon je trouvai, sous ces argiles limoneuses, une véritable argile contenant un grand nombre de petits rognons de fer hydraté. Cette argile me représenta en tout la couche B de mon terrain guaranien de Corrientes[2]. C'est en effet la même enveloppe; ce sont les mêmes grains arrondis; placées l'une à côté de l'autre, ces deux roches n'offrent pas la plus petite différence.

A quelques lieues au sud-est de la mission, on voit un mamelon élevé de vingt mètres au plus, formé de grès friables que je rapporte aux grès carbonifères. Il est entièrement isolé dans la plaine.

De San-Ramon à San-Joaquin (environ dix lieues), je crus voir partout des terrains pampéens sur les berges du Rio Machupo; ces mêmes terrains couvrent tous les points non inondés des environs de San-Joaquin. Pourtant, sur la place même de la mission et autour, ainsi qu'à sept à huit lieues au nord-ouest, je remarquai, sous les terrains pampéens, de vastes lambeaux du tertiaire guaranien, avec rognons de fer hydraté.

En descendant le Rio Machupo, au nord, l'espace de plus de dix-huit lieues, je crus apercevoir partout le terrain pampéen; mais, avant le confluent du Rio Machupo au Rio Itenes ou Guapore, je vis encore un lambeau de terrain guaranien à fer hydraté.

Je restai quelques jours au Forte do principe de Beira (rive droite de l'Itenes), sur les possessions brésiliennes. Le Rio Itenes des Espagnols (Guapore des Brésiliens) prend sa source près de Mato-Grosso; son cours, en suivant la direction générale de l'ouest-nord-ouest, reçoit successivement toutes les rivières que j'avais vues jusqu'alors dans la province de Moxos. Auprès du fort de Beira, la rivière est au moins quatre fois aussi large que la Seine au pont Royal. La rive gauche est formée de terrains bas, inondés au temps des crues, ou de lambeaux de terrain guaranien; la rive droite, au contraire, s'élève en collines vers une chaîne de montagnes, l'un des rameaux du Diamentino, qui,

---

1. Ici, de même qu'à Corrientes, à la Laguna d'Ybera, c'est un lac qui sert de faîte de partage entre les eaux du Rio Machupo et celles du Rio Huarichona. Ne pourrait-on pas demander aux géographes trop systématiques, qui veulent partout des montagnes, où ils les placeraient ici?

2. Voir p. 69.

parallèlement au cours du Rio Itenes, se dirige de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est, et se continue très-loin au milieu des forêts. J'étais impatient d'en connaître la composition. Après avoir vaincu, non sans beaucoup de peine, les scrupules des Brésiliens[1], j'obtins la permission de parcourir sous escorte les environs du fort, ce que je fis à sept à huit lieues à la ronde. Je vis les collines formées de grès friables très-ferrugineux et généralement rouges, tout à fait analogues à ceux de la Sierra de San-Jose à Chiquitos, et aux derniers contre-forts de la Cordillère, au nord et au nord-est de Cochabamba. Ce grès, en masse très-puissante, forme un ensemble de couches plongeant au sud-est, sous un angle de douze à quinze degrés. Ces couches, qui paraissent s'étendre au loin vers le nord, viennent mourir vers le Rio Itenes, où elles sont recouvertes, sur plus d'une lieue de large, de conglomérats ferrugineux, contenant beaucoup d'hydrate de fer et disposés en couches parfaitement horizontales. Ces conglomérats, absolument identiques à ceux de Chiquitos[2], et je dirai même à ceux de la province de Corrientes[3], représentent exactement mon terrain guaranien; ainsi, dans cette partie de la province de Moxos, j'avais trouvé, comme nivellement des terrains anciens : 1.° les conglomérats ferrugineux de ma couche A du tertiaire guaranien de Corrientes; 2.° près de San-Ramon et de San-Joaquin, la couche B des mêmes tertiaires, avec ses rognons de fer hydraté, dans l'argile, également analogues à ceux de Corrientes; 3.° le terrain pampéen avec ses limons; le tout recouvert d'alluvions modernes.

Geologie.

Du fort de Beira, je descendis plus d'un degré le Guapore, jusqu'au confluent de cette rivière avec le Mamore, qui, sous ce dernier nom, continue au nord jusqu'à l'instant où, réuni au Beni, il prend celui de Rio de Madeiras. Dans tout ce trajet, la rivière ne me montra que des alluvions modernes sur la rive gauche, jusqu'à une dizaine de lieues avant le confluent, où je crus remarquer de nouveau, sur la berge, un assez grand lambeau d'argile limoneuse rougeâtre, mêlé avec les alluvions. Pour la rive droite, elle m'offrit, pendant quelques lieues, des conglomérats ferrugineux, souvent recouverts d'alluvions, puis des alluvions seulement et des terrains inondés jusqu'au confluent du Mamore, qui a lieu vers le 12.e degré de latitude, à l'est de Lima.

Arrivé au point le plus méridional de la république de Bolivia, j'aurais bien voulu descendre vers le Rio de Madeiras, pour connaître la nature des dix-huit sauts de cette rivière, mais la chose me fut impossible : les Indiens rameurs de mes pirogues devaient se rendre à Ecsaltacion de Moxos, et d'ailleurs nous commençions à manquer de vivres. Il fallut donc remonter le Mamore, le plus fort affluent de la province. Il avait, en effet, sur ce point, au moins six fois la largeur de la Seine au pont Royal. En en remontant

---

1. Ceux qui ont voyagé près des frontières du Brésil, ont pu se convaincre de la défiance des Brésiliens envers tous les étrangers, surtout lorsqu'il s'agit de visiter les environs d'un fort ainsi éloigné de près de cent lieues des autres points habités du territoire du Brésil, et qui est la clef de la navigation de l'Amazone vers Mato-Grosso.

2. Voyez p. 185.

3. Voyez p. 69.

Géologie. et relevant les méandres, il me fallut, pour atteindre la mission d'Ecsaltacion, cinq journées, pendant lesquelles je luttai contre un courant rapide et des eaux bourbeuses, qui charriaient un grand nombre d'arbres entiers. Dans ce trajet d'au moins trente lieues en ligne directe, et du double par les détours, je ne vis absolument que des alluvions modernes. Je cherchai à plusieurs reprises à pénétrer dans la campagne, sans remarquer aucun changement dans la nature du terrain.

Quelques lieues avant d'arriver à Ecsaltacion, à peu de distance de la rive droite du Mamore, j'aperçus, au milieu d'un bois, un monticule ou petite colline isolée dans la plaine; je ne pus l'aborder, mais on m'assura qu'il est composé de grès friable, peut-être analogue au grès carbonifère.

Les environs de la mission d'Ecsaltacion me firent apercevoir quelques parties d'argile limoneuse sous la terre végétale, et le reste avec ses alluvions modernes de sable très-fin.

D'Ecsaltacion, je naviguai deux jours pour me rendre à la mission de Santa-Ana de Moxos. Je suivis d'abord les détours sans fin du Rio Mamore; puis je les abandonnai pour entrer, sur la rive gauche, dans le Rio Yacuma, que je remontai jusqu'à la mission. Les rives du Mamore me parurent entièrement composées d'alluvions modernes. Il n'en fut pas ainsi des plaines qui environnent Santa-Ana : elles me montrèrent sur beaucoup de points, une argile limoneuse inférieure.

En laissant Santa-Ana, je remontai le Mamore à un degré de distance réelle, jusqu'à la mission de San-Pedro. Je parcourus successivement, ensuite, les missions de San-Xavier, de Trinidad et de Loreto, qui occupent le centre de la province et les environs de ces missions, sur une assez grande surface. Je reconnus les argiles limoneuses près de San-Pedro, de San-Xavier, de Trinidad et de Loreto[1]. Tout le reste me parut couvert d'alluvions modernes de sable très-fin ou d'argile brune tourbeuse.

Du centre de Moxos, pour bien connaître le pourtour du bassin, je remontai ou descendis sur trois points différents, vers les derniers contre-forts des Andes, par le Rio Chapare, par le Rio Securi, par le Rio Grande et par le Rio Piray. Dans ces voyages, chacun de dix à quinze jours d'une navigation pénible, j'ai reconnu les faits suivans:

Le cours du Rio Chapare, que je remontai jusqu'au pays des Yuracares, me montra partout des alluvions modernes sablonneuses; néanmoins je crus remarquer, sur plusieurs points, l'argile limoneuse au-dessous, mais c'était seulement à une grande distance des montagnes. Les premiers cailloux parurent au confluent du Rio Coni et du Rio de San-Mateo.

Le Rio Securi, que je descendis des montagnes jusqu'au Mamore, me présenta les mêmes faits. Dans tous les endroits où le cours n'empiétait pas sur des terrains déjà remaniés par les eaux, je voyais une forte couche de terrain d'alluvion formée de sable

1. Les missions n'ayant été fondées que dans les endroits exempts d'inondation, et dès-lors les plus élevés, il n'est pas étonnant d'y rencontrer presque toujours les terrains pampéens, tandis qu'à une très-grande distance à la ronde toutes les plaines sont inondées.

très-fin ou d'argile brune, tourbeuse, recouvrant une argile limoneuse jaune ou rougeâtre d'une époque bien différente et qui annonçait évidemment provenir de causes antérieures à l'état actuel des choses. Un document historique sur l'âge des alluvions ne me laissa aucun doute. Sur une berge du Rio Securi, après sa réunion au Rio Sinuta, je remarquai qu'une falaise de huit mètres environ, laissée à découvert par les eaux très-basses, était ainsi composée : deux mètres d'argile limoneuse jaune rougeâtre, un peu onctueuse, où je n'aperçus aucun reste de corps organisés; six mètres d'alternats de sable très-fin, souvent un peu mélangé d'argile, et d'argile tourbeuse noirâtre. A la partie inférieure de ces dernières couches, dans une petite ligne remplie de charbon de bois, je reconnus un grand nombre de morceaux de poterie et beaucoup de rouleaux de terre cuite, qui avaient évidemment servi à soutenir les vases de terre sur le feu, en faisant l'office de trépied. Ces traces d'un ancien séjour des indigènes, à plus de cinq mètres au-dessous du sol actuel, où avaient poussé des arbres énormes, vieux de plusieurs siècles, me donnaient la certitude que tout ce dépôt de sable fin ou d'argile tourbeuse était postérieur à l'arrivée de l'homme en ces lieux, et je pouvais dès-lors regarder en toute assurance ces couches d'alluvion comme analogues aux couches produites par les phénomènes qui durent encore.

Géologie.

En remontant le cours du Rio Grande et du Piray, de Moxos vers Santa-Cruz de la Sierra, je trouvai d'abord des alluvions seulement jusqu'au confluent du Rio Piray; mais bientôt le Piray me montra partout des argiles limoneuses ou légèrement onctueuses, jaunâtres ou rougeâtres, qui formaient tout le lit de la rivière et ses berges. Ce sont ces argiles qui, lors des basses eaux, constituent ces espèces de rapides, où la différence subite de niveau rend le courant plus rapide et oblige à se servir du halage, pour faire remonter les pirogues. Ces espèces de ressauts, d'un demi-mètre à deux mètres de hauteur, dont je passai au moins une dizaine, vers le haut du Piray, sont entièrement composés d'argile jaunâtre peu limoneuse, où l'on ne reconnaît pas de couches bien marquées. A l'époque des grandes eaux, ces accidens sont tout à fait insensibles. On passe dessus sans les apercevoir, la rivière couvrant alors tous les environs. A l'instant où je remontai le Piray, les eaux très-basses me permirent de rechercher dans les argiles, où je trouvai des concrétions calcaires, analogues à celles des Pampas, et en sondant avec les pieds, dans le lit même de la rivière, et en plongeant pour les prendre, j'étais parvenu à recueillir un bon nombre d'ossemens de grands mammifères à l'état un peu friable; mais j'eus le malheur de ne pouvoir pas les conserver[1]. Néanmoins, je signale ce fait, qui, tout en donnant aux voyageurs qui voudront suivre mes traces, l'indication qu'ils trouveront là des restes de corps organisés, m'offrait la certitude que toutes ces argiles plus ou moins limoneuses ou limons de la province de

1. Tandis que je les recueillais au fond des eaux, un jeune Indien qui m'accompagnait les rejetait dans la rivière, et j'en perdis ainsi la plus grande partie. Les quelques autres que j'avais réunis furent également jetés par un domestique, au débarquement des pirogues, et je ne m'en aperçus qu'à Santa-Cruz, lorsque je ne pouvais plus revenir les chercher.

Géologie. Moxos, appartiennent bien à la même période géologique que le grand dépôt des Pampas, et que dès-lors elles devaient être le produit d'une seule et même cause.

Pour me résumer sur la composition de la province de Moxos, je vais passer successivement en revue les différentes époques géologiques, marquées dans le vaste bassin qu'elle forme entre les contre-forts des Andes et les montagnes brésiliennes du Diamentino.

Nulle part on n'y voit de traces de roches ignées.

Les gneiss, les phyllades de l'époque silurienne y sont également inconnus.

Les terrains dévoniens, représentés par des grès compactes, sont donc les parties les plus inférieures qu'on y observe. Ces terrains n'y montrent aucune grande surface; seulement deux petits lambeaux, appartenant à des chaînes cachées sous les alluvions, viennent surgir l'un près de la mission du Carmen, l'autre à l'est de Magdalena; tous les deux à l'est de la province.

Les terrains carbonifères représentent, sous la forme de grès rouges friables, au milieu des alluvions, deux petits mamelons, l'un près de San-Ramon, l'autre non loin d'Eesaltacion. Ils constituent, au nord, la chaîne de Beira, près du Rio Itenes, chaîne dont la direction est ouest-nord-ouest et est-sud-est; ils composent au sud l'autre extrémité du bassin par les dernières collines du versant oriental des Andes. Il est à remarquer que ces deux extrémités du bassin de Moxos sont formées de chaînes, dont la première, celle de l'Itenes, plonge au sud-ouest, tandis que l'autre est inclinée au nord-est, ce qui ferait présumer qu'ils formaient un seul dépôt, avant les dislocations qui les ont placés où ils sont. Les terrains carbonifères sont recouverts soit d'alluvions modernes, soit de conglomérats ferrifères appartenant aux terrains tertiaires.

Je n'ai aperçu aucune couche qui puisse, à Moxos, correspondre au muschelkalk, aux terrains jurassiques, ni aux terrains crétacés.

Les premiers dépôts qui aient nivelé les dislocations des terrains carbonifères sont des conglomérats ferrugineux de fer hydraté ou des argiles remplies de ce même fer en petits rognons. Ces dépôts, dont on voit des lambeaux à découvert à San-Ramon, à San-Joaquin et sur les rives du Rio Itenes, près du fort de Beira, me paraissent identiques à mon tertiaire guaranien, si développé à Corrientes; effectivement il se compose, de même, de conglomérats ferrifères ou d'argile pétrie de rognons de fer hydraté. Quoi qu'il en soit, ces terrains forment des couches parfaitement horizontales, qui, au fort de Beira, reposent immédiatement sur les grès des terrains carbonifères. Partout ailleurs ils sont recouverts des argiles limoneuses du terrain pampéen.

Il manquerait encore à Moxos, dans l'ensemble, tous les tertiaires patagoniens ou, pour mieux dire, les terrains tertiaires marins.

Les terrains pampéens paraissent avoir couvert la totalité de la province de Moxos. En effet, dans tous les lieux où les alluvions ont été enlevées, on les voit représentés par un dépôt horizontal, composé de limon rougeâtre ou d'argile limoneuse jaunâtre alors un peu onctueuse. Le limon, plus pur, paraît dominer vers l'est de la province, tandis que, vers le sud-ouest, ce sont des argiles. Ces terrains, au Rio Piray, m'ont

offert les ossemens de mammifères caractéristiques de leur époque. J'ai vu ce dépôt sur beaucoup de points : entre le Rio Blanco et le Rio de San-Miguel, entre celui-ci et le Rio Machupo, sur le cours et à l'ouest de cette rivière; près du confluent du Rio Itenes, au 12.e degré, près d'Ecsaltacion et de Santa-Ana à l'ouest du Mamore; à San-Pedro, à Trinidad et à Loreto, à l'est de la même rivière; je l'ai reconnu sous les alluvions du Rio Securi et du Rio Chapare, sur une grande surface du Rio Piray. Lorsqu'on voit les couches inférieures, elles reposent sur les tertiaires guaraniens. Partout ce terrain est plus ou moins caché par les alluvions modernes. Le grand nombre de points où il se montre me donne la certitude qu'ici, comme dans les Pampas, il est venu remplir toutes les inégalités et niveler les immenses plaines de Moxos. Sa surface y serait presqu'égale à la moitié des Pampas. Elle reposerait sur le terrain guaranien, au lieu d'être supérieure au terrain patagonien, qui manque à Moxos.

Au-dessus des terrains pampéens et dans toutes les dépressions formées par les dénudations de celui-ci, sont des alluvions qui cachent le sol sur la plus grande partie de la province. Ces alluvions consistent soit en sable très-fin, soit en argile ou en limon tourbeux, composé de détritus de plantes. La puissance de dix à douze mètres et l'étendue de ces alluvions peuvent faire penser qu'elles sont la suite de quelques commotions violentes; mais il est certain aussi qu'elles se forment encore tous les ans par le débordement des cours d'eau, lesquels se précipitent des montagnes, y apportent des particules terreuses, qui se répandent sur la plaine et y laissent annuellement une couche nouvelle. On ne voit pas un seul caillou à la surface de la province de Moxos; je puis même dire que je n'y ai pas vu un seul gros grain de sable. Pour trouver les premiers petits galets, il faut atteindre le pied des Cordillères.

En dernière analyse, Moxos représente encore un bassin profond, une sorte de lac, où les affluens apportent, de tous côtés, des matières terreuses et sablonneuses, qui se répandent à sa surface au temps des inondations, et tendent à en relever successivement le sol. Ces alluvions paraissent venir en bien plus grande abondance des régions occidentales, où tous les torrens des Andes versent leurs eaux; aussi ne voit-on de ce côté que très-peu de parties où l'on puisse apercevoir le terrain pampéen, tandis que ces alluvions sont comparativement très-peu importantes. Au temps des pluies, le grand nombre de rivières, qui, dans toutes les directions, arrivent avec violence dans la plaine, la changent en un lac jusqu'à ce que, répandue dans la campagne, cette masse énorme d'eau puisse s'écouler par le Rio de Madeiras, sa seule issue naturelle.

CHAPITRE XII.

Considérations générales sur la Géologie de l'Amérique méridionale.

Les spécialités qui précèdent ont montré que mes observations géologiques personnelles s'étendent, du nord au sud, du 12.e au 42.e degré de latitude méridionale ou sur *trente et un* degrés (775 lieues géographiques) de longueur; et, de l'est à l'ouest, du 45.e au 80.e degré de longitude occidentale de Paris ou sur trente-six degrés (900 lieues géographiques) de largeur; surface comprise entre le littoral du grand Océan et celui de l'océan Atlantique, de la Patagonie septentrionale jusqu'à Lima ou au confluent du Mamore et de l'Itenes. Si je joins à ces observations les nombreux renseignemens publiés par les voyageurs et les faits que me fournit l'examen des fossiles, je pourrai pousser plus loin l'étude des formations et reculer mes limites du détroit de Magellan à la république de Colombie.

Considérée dans son ensemble orographique, cette surface présente une grande variété de configuration. A l'est, c'est un groupe immense de montagnes basses, formant un massif dont les rameaux s'étendent de quelques degrés au sud de la ligne jusqu'à la Plata; à l'ouest, c'est la Cordillère, dont les cimes élevées commencent de l'autre côté du détroit de Magellan et s'achèvent en Colombie, en traçant une crête dirigée en sens divers, et d'où s'élancent les plus hauts pics du nouveau monde. Entre ces grands systèmes, au sud, à partir de la Patagonie, une surface presque plane longe la Cordillère, occupe d'abord l'intervalle compris entre cette imposante chaîne et le massif du Brésil, passe du bassin de la Plata à celui de l'Amazone; puis s'élargit tout à coup à l'est, et vient couvrir, au loin, les deux rives du géant des fleuves américains. Ces immenses reliefs, ces vastes dépressions, qui, d'un côté et de l'autre, sillonnent le continent méridional, n'y sont point jetés au hasard. Si l'ancienne géographie se contentait de signaler ces accidens, il appartient à la géologie de les expliquer. En effet, la géologie, en étudiant la composition des montagnes et des plaines, en les interrogeant comme objet et témoins tout à la fois des catastrophes du globe, nous amènera sans doute à reconnaître non-seulement pourquoi les chaînes suivent telle ou telle direction, pourquoi les montagnes s'élèvent plus ou moins au-dessus des

Géologie. océans; mais encore les âges respectifs des nombreuses révolutions qui s'y sont succédé et ont ainsi modifié la surface de notre planète.

Veut-on trouver sur le sol américain une preuve évidente de ce que j'avance? Tout le monde peut voir, sur les cartes, cette chaîne imposante des Cordillères qui borde pour ainsi dire le côté occidental du continent méridional. Tout le monde peut remarquer aussi que, loin de suivre une direction uniforme, cette chaîne offre d'abord, au sud, quelques degrés dans la direction sud-est et nord-ouest, puis, près de *trente-cinq* degrés de longueur, dirigée qu'elle est au nord 5° est, ou sud 5° ouest. Au 20.e degré, elle s'infléchit tout à coup à l'ouest, et alors, sur *quinze* degrés environ de longueur, elle court du nord-ouest au sud-est. Au sud de la ligne elle change de nouveau, et s'infléchit, au contraire, au nord 40° est, ou sud 40° ouest. Ces quatre directions bien distinctes de la Cordillère, qui, en géographie, n'ont pas d'importance, en acquièrent une immense en géologie. En effet, ne pouvant appartenir à la même époque, il faut rechercher, si elles dépendent de trois ou de quatre systèmes séparés, et si elles ont été produites par trois âges différens de soulèvement, qui sont venus se croiser. Ici les observations confirment pleinement ces prévisions; et, ainsi qu'on le verra plus tard, la géologie explique comment, loin d'appartenir à un seul soulèvement, la chaîne des Cordillères est le produit de plusieurs dislocations successives.

Je vais passer en revue, par ordre chronologique, les diverses formations, en indiquant, au fur et à mesure, les dérangemens qu'elles ont éprouvés; puis je présenterai séparément le tableau des grands faits qui se sont succédé sur le sol américain. Pour atteindre mon but, non-seulement je devrai résumer mes observations en Bolivia, mais encore reprendre mes considérations sur les Pampas et les renseignemens donnés par les auteurs, afin de réunir en un seul cadre, l'ensemble des phénomènes géologiques qui me sont connus dans l'Amérique méridionale.

§. 1.er *Des roches d'origine ignée.*

Roches granitiques.[1]

Les roches granitiques sont très-disséminées sur le sol de l'Amérique méridionale; elles couvrent de vastes surfaces à l'est du Brésil méridional et de

---

1 Elles sont colorées en rouge foncé de carmin sur toutes mes cartes et mes coupes, et portent le n.° 1.

la république orientale de l'Uruguay. A l'ouest, elles sont répandues à Valparaiso, à Coquimbo (côte du Chili), à Cobija (littoral de la Bolivia), à Palca et à Pachia (versant occidental des Cordillères du Pérou); ensuite on n'en trouve plus que rarement dans toutes les parties comprises entre la Cordillère et les montagnes du Brésil. J'en ai pourtant rencontré trois lambeaux, dont deux sont au faîte de la Cordillère orientale bolivienne : l'un constitue les sommets de la chaîne de l'Illimani et du Sorata; l'autre des mamelons près de Potosi; le troisième surgit à l'est de la province de Chiquitos. Géologie.

En Amérique, comme en Europe, les roches granitiques varient beaucoup dans leur espèce. Elles se montrent, au Brésil[1], sous la forme de diorite; à Valparaiso et à Cobija, à Coquimbo, à Palca et à Pachia, sous celle de syénite; sous celle de pegmatite, encore à Valparaiso, à Maldonado et à Montevideo (république de l'Uruguay), aux environs de Potosi (Bolivia); sous celle de greisen, au sommet de la chaîne de l'Illimani, non loin de la Paz; et enfin, sous celle de leptinite, à Santo-Corazon de Chiquitos.

Si je cherche les rapports de position de ces roches avec les autres roches d'origine ignée ou les roches de sédiment, je les trouverai on ne peut plus différentes.

Au Brésil, d'après M. Pisis, les diorites sortent par les fentes des dislocations des terrains siluriens, et représentent des chaînes courant est et ouest, dont l'élévation n'est pas plus de 1100 mètres au-dessus de l'Océan, et constituant un système qu'on pourrait appeler *Itaculumien*, puisqu'il constitue la chaîne d'Itaculumi.

A Montevideo et sur les collines voisines, les pegmatites paraissent sous les gneiss, et à peine élevées de quelques centaines de mètres, figurent des chaînons dirigés à l'ouest 25 à 30° nord ou à l'est 25 à 30° sud.

A Valparaiso, à Coquimbo (Chili), à Cobija (Bolivia) et à Palca (Pérou), les diorites, les pegmatites et les syénites, forment, sur le littoral du grand Océan, des espèces de chaînes dirigées nord et sud ou des mamelons isolés, toujours placés à l'ouest et au pied des grandes lignes de roches porphyritiques. Ainsi, depuis le 17.e jusqu'au 34.e degré, les roches granitiques auraient plus généralement une même position relative, par rapport aux roches porphyritiques; et la seule exception qui se soit offerte à mes yeux sur le versant

1. Observations de M. Pisis, *Compte rendu de l'Académie des sciences*, t. XIV, p. 1045; Juin 1842.

Géologie. occidental de la Cordillère est ce mamelon de syénite qui, à Pachia (Pérou), a surgi du milieu des porphyres, soit qu'il ait précédé cette roche, soit qu'il en ait suivi les dislocations.

A Santo-Corazon de Chiquitos les leptinites forment un mamelon qui perce les grès de la formation dévonienne et qui paraît être antérieur au dépôt de celle-ci.

A Santa-Lucia, près de Potosi, des pics de pegmatite s'élèvent à environ 4000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ils représentent une ligne dont la direction est à l'est 40° nord, et qui aurait précédé les dislocations des trias, puisque cette formation paraît être en couches presque horizontales sur les roches granitiques.

Sur la chaîne orientale de la Cordillère bolivienne, le greisen compose les sommités des plus hautes montagnes; il paraît former le sommet de l'Ilimani et du Sorata, et dès-lors atteindre 7315 et 7696 mètres d'élévation au-dessus du niveau des mers. Cette roche, dans les grandes dislocations des terrains siluriens et dévoniens, s'est épanchée sur la chaîne longue au moins de cinquante lieues géographiques, dont la direction générale est nord-ouest et sud-est. Elle représente un système que j'appellerai *bolivien*.

Pour me résumer sur l'âge des épanchemens des roches granitiques, je penserais que celles de l'est sont de la période des gneiss et de l'âge des terrains siluriens, et que celles de Santa-Lucia ont précédé les terrains triasiques, puisque ceux-ci reposent dessus en couches horizontales, tandis que celles de l'Ilimani sont postérieures à cette formation. Pour celles qui touchent aux porphyres, j'en ignore complétement l'âge relatif; néanmoins je les croirais plus récentes que les dislocations des terrains triasiques, et peut-être antérieures aux terrains crétacés. Si les roches granitiques ont un grand développement à l'est de l'Amérique méridionale, on est frappé, en considérant mes cartes de la Bolivia, de Corrientes et de la Patagonie, du peu de surface qu'elles occupent au centre et à l'ouest de ce continent.

Peut-être devrais-je parler ici de la montagne de Potosi[1], composée d'une roche quartzeuse cariée, que M. d'Omalius d'Halloy regarde comme une roche d'injection. Dans tous les cas, je ne sais à quelle époque géologique la rapporter, et c'est un trop petit accident, pour que je la fasse entrer en ligne, à côté des grands faits qui m'occupent.

1. Voyez p. 143.

Roches porphyritiques. [1]

Si les roches granitiques sont plus abondantes à l'est de l'Amérique méridionale, il n'en est pas ainsi des roches porphyritiques; celles-ci paraissent, au contraire, manquer tout à fait sur cette vaste surface comprise entre la Patagonie et l'Orénoque, le parallèle du 57.e degré de longitude et l'océan Atlantique. En effet, je ne sache pas qu'aucun voyageur en ait signalé au Brésil, ni dans les Guyanes. Le point le plus oriental où ces roches se soient montrées est à Cumana[2]; le second aux Missions[3], vers le 58.e degré de longitude occidentale, et entre les 27.e et 28.e degrés de latitude australe. Là, il forme un lambeau de quelques lieues, tout à fait isolé au centre du continent et à plus de douze degrés de distance des Cordillères. En marchant vers l'est, on en trouve quelques petits points isolés, sur le versant oriental de la Cordillère orientale, à Bartolo, près de Potosi[4], à Palca et à Machacamarca[5], non loin de Cochabamba. On n'en voit aucune trace sur le grand plateau bolivien, ni sur le plateau occidental de cette région; mais dès qu'on a traversé les plateaux, on rencontre, de suite, le versant occidental des Cordillères entièrement composé de ces roches, qui semblent représenter une large bande répandue depuis la ligne près du Chimborazo[6] jusqu'au détroit de Magellan. En effet, les roches recueillies par M. Hombron prouvent que les porphyres existent jusqu'au détroit. Les cailloux répartis sur le sol de la Patagonie, à la surface des terrains tertiaires, m'en donnent une preuve de plus[7]; ils ont été rencontrés près de Santiago, au Chili, par M. Darwin[8]; M. Domeyko les a retrouvés à Coquimbo[9]; je les ai vus, ensuite, à Cobija (Bolivia)[10], à Arica, à Pachia[11], à Islay et à Lima (Pérou); ainsi cette dernière bande porphyritique n'aurait pas moins de cinquante-cinq

1. Elles sont colorées en rose violacé très-clair et portent partout le n.° 2.
2. Elles ont été déposées par Leschenault dans les galeries de géologie du Muséum.
3. Voyez p. 29.
4. Voyez p. 178.
5. Voyez p. 154 et 155.
6. Humboldt, *Vues des Cordillères, etc.*, t. II, p. 115.
7. Pages 53, 54, 62.
8. *Narrative*, p. 390 et 391.
9. Rapport de M. Dufrenoy, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XIV, p. 560.
10. Voyez p. 96.
11. Voyez p. 100 et 106.

Géologie. degrés ou plus de mille trois cents lieues géographiques de longueur. Comme elle a été observée sur tous les points de la Cordillère où l'on a pénétré, il est très-présumable qu'elle est continue et constitue la crête ou le versant occidental des Cordillères.

Considérées suivant leur composition, les roches porphyritiques sont à Cobija, sur la côte même, formées de porphyres syénitiques noirâtres, très-compactes; au Morro d'Arica, de porphyres pyroxéniques; à Palca (Bolivia) et à Machacamarca, de porphyres syénitiques; aux Missions, c'est une roche amygdalaire grise ou violacée; aux montagnes de Cobija et de Palca (Pérou) et sur toute la ligne occidentale des Cordillères, ce sont des wackes anciennes amygdalaires très-variées, contenant une grande quantité de substances diverses.[1]

Les rapports de position des roches porphyritiques avec les autres terrains qui les environnent, offrent les résultats suivans:

Les porphyres syénitiques de Cobija forment à l'ouest, de petites chaînes transversales aux autres porphyres, et comme les roches granitiques sont situées aussi à l'ouest de la grande bande porphyritique, j'ai lieu de penser que ces chaînes sont plus anciennes que les autres porphyres.

Aux Missions, les roches porphyritiques sont sous les terrains tertiaires marins. Je n'ai pas vu le lieu même, aussi ne puis-je affirmer s'ils ont précédé ou suivi le dépôt qui les recouvre; pourtant, de la différence de niveau géologique des deux rives du Parana, on pourrait induire que ces porphyres sont postérieurs aux tertiaires patagoniens.

A Palca (Bolivia) et à Machacamarca, les très-petits lambeaux de roches porphyritiques se sont fait jour à travers les dislocations des terrains siluriens, dévoniens et carbonifères, en modifiant les roches phylladiennes en contact.

A Bartolo, elles sont également sous les terrains siluriens; mais, de même qu'à Palca et à Machacamarca, elles paraîtraient s'être fait jour entre les derniers dépôts du terrain triasique et les terrains crétacés, si du moins on en juge par la première formation très-disloquée et le manque complet de la seconde, sur toute la région orientale des Cordillères boliviennes.

Pour cette immense bande de roches porphyritiques qui se dirige nord et sud, et occupe tout le versant occidental des Cordillères, les formations dérangées feraient penser qu'elle est postérieure aux terrains crétacés. Les

1. Voyez p. 97.

terrains crétacés paraissent, en effet, être soulevés par elle, au détroit de Magellan. M. Darwin a trouvé ces terrains disloqués, traversés encore par elle, au sommet des Cordillères chiliennes; M. Domeyko les a vus sous les terrains jurassiques et crétacés de Coquimbo. Au Morro d'Arica, où les terrains crétacés manquent, ces roches soulèvent et partagent les terrains carbonifères. D'un autre côté, il est à remarquer que les roches porphyritiques de cette bande sont généralement situées entre les roches granitiques à l'ouest, la formation crétacée ou les roches trachytiques à l'est. Les épanchemens des roches granitiques sont antérieurs aux terrains crétacés, sur tous les autres points où ils ont été vus en Amérique; ces derniers terrains sont traversés par les roches porphyritiques; il est prouvé d'ailleurs que les terrains tertiaires voisins des Cordillères sont formés des détritus provenant de roches porphyritiques anciennes[1]; et, enfin, les roches trachytiques sont plus modernes et souvent à l'est. Il est donc presque certain que ces roches porphyritiques de la bande occidentale des Cordillères se sont épanchées par suite de grandes perturbations de la croûte terrestre de ces contrées, postérieures aux terrains crétacés et antérieures aux tertiaires patagoniens. Cette bande aurait dès-lors formé les premiers reliefs de la Cordillère, et constitué ces parties terrestres sur lesquelles vivaient les animaux et où croissaient les grands végétaux dont on rencontre les restes dans le terrain tertiaire patagonien[2]. C'est le premier relief du système chilien.

En résumé, en laissant de côté les petits lambeaux de roches porphyritiques, qui à diverses époques auraient percé les différens terrains, et ne considérant que les grandes masses, on pourrait croire, comme je l'expliquerai plus au long, aux roches de sédiment, que la bande porphyritique située à l'est des Cordillères a formé l'un des premiers reliefs du système chilien, entre la fin de la période crétacée et les premiers dépôts tertiaires marins.

Roches trachytiques.[3]

On a vu les roches granitiques plus répandues aux parties orientales du continent américain; les roches porphyritiques, au contraire, dominent aux parties occidentales; pour les roches trachytiques, elles se montrent

1. Voyez p. 56.
2. Voyez p. 77.
3. Elles sont colorées en violet foncé pour les trachytes compactes, avec le n.° 3; en violet clair pour les conglomérats, avec le n.° 4.

Géologie. sur la chaîne des Cordillères, et accompagnent le plus souvent les roches porphyritiques. Personne n'en a signalé au Brésil, aux Guyanes, et je n'en ai reconnu que sur les Cordillères ou à leur versant occidental.

Ces roches, en Bolivia, se montrent seulement sur le grand plateau bolivien, sur le plateau occidental et sur le versant ouest de la Cordillère. Au grand plateau bolivien elles représentent, à l'est, plusieurs lambeaux détachés, deux aux environs d'Achacache, dont l'un est énorme, au nord-ouest de la Paz[1] (16° de latitude sud). Quelques autres, plus petits, de quelques lieues de longueur, au sud du même lieu, surgissent sur différens points de la chaîne et de la plaine, à Oruro[2], à Uallapata, à la Jolla, à Unchachata[3]; puis un large massif commence à las Peñas, au nord du 18.e degré, et se continue non sans interruption jusqu'au-delà de Potosi, près du 20.e degré sud, offrant une surface de près de cinquante lieues de longueur.[4]

A l'ouest de ces lambeaux, sur tout le grand plateau bolivien, les roches trachytiques manquent ou sont recouvertes de couches plus modernes; mais à peine a-t-on atteint les premières collines séparant ce grand plateau du plateau occidental[5], que toutes les roches apparentes appartiennent aux roches trachytiques, qui semblent former en entier le plateau occidental. En effet, tout est couvert de conglomérats, et chaque fois que ceux-ci permettent d'apercevoir les roches inférieures, on voit tous les points culminans de la Cordillère, du 16.e au 20.e degré de latitude sud, ou pour mieux dire tous ceux sur lesquels j'ai pu obtenir des renseignemens précis, composés de ces roches très-développées aux environs de Tacna, avec leurs conglomérats ponceux[6]. Si je cherche à suivre au loin, dans les observations des voyageurs, sur la chaîne des Cordillères, les roches trachytiques, je les reconnaîtrai au nord, près d'Aréquipa, où M. Meyen les a vues[7]. M. de Humboldt les a retrouvées sur toute la chaîne du plateau de Quito, où elles constituent un dôme énorme[8]; au sud elles existent dans la Cordillère chilienne, où elles ont été

1. Voyez p. 125.
2. Voyez p. 128.
3. Voyez p. 130, 131.
4. Voyez p. 137 à 144.
5. Voyez p. 114.
6. Voyez p. 104.
7. *Nouvelles Annales des voyages*, 2.e série, t. XIV, p. 33.
8. *Vues des Cordillères et Monumens*, etc., t. I, p. 279; Buch, *Pétrifications rapportées par M. de Humboldt*, p. 11.

signalées par Molina; elles apparaissent, à l'est, aux sources du Rio Negro de Patagonie[1], et MM. Hombron et Grange paraissent en avoir constaté l'existence jusqu'au détroit de Magellan. On pourrait donc croire que les roches trachytiques, comme les roches porphyritiques, occupent toute la longueur des Cordillères, depuis la ligne jusqu'au 55.e degré de latitude sud ou sur un développement de plus de mille trois cents lieues géographiques.

En examinant les roches trachytiques dans leur composition, je trouve qu'on peut les regarder comme appartenant à trois espèces circonscrites en trois régions distinctes sur les lieux que j'ai explorés et susceptibles d'appartenir à trois ordres de faits différens.

La première est une roche fortement micacée, plus ou moins compacte, prenant très-souvent l'aspect granitoïde et ne contenant pas de pyroxène, laquelle compose, sans exception, les trachytes qu'on remarque à l'est du grand plateau bolivien, à Achacache, à Oruro, à Uallapata, à Unchachata, à la Jolla, et sur tout le massif compris entre las Peñas et les environs de Potosi. Cette roche n'est jamais accompagnée des conglomérats ponceux, toujours joints aux autres roches trachytiques dont je vais parler.

La seconde est une roche que j'ai indiquée sous le nom de porphyre basaltique[2], et qui n'est qu'une roche trachytique porphyroïde, remplie de cristaux de pyroxène et de mésotype. C'est elle qui, plus ou moins décomposée, plus ou moins modifiée, non-seulement accompagne toujours les conglomérats trachytiques ponceux sur le plateau occidental, et sur les versans de celui-ci, à l'est et à l'ouest, mais encore constitue tous les points élevés, tous les pics coniques disséminés au sommet de la chaîne occidentale. En un mot, elle représente, du 15.e au 20.e degré de latitude sud, un immense dôme que forme le plateau occidental tout entier. C'est peut-être la même qui constitue le dôme trachytique analogue, observé par M. de Humboldt au plateau de Quito, non loin de l'équateur; s'il en était ainsi, le fait serait général pour la Cordillère.

La troisième espèce se compose des conglomérats trachytiques blanchâtres, formés de cristaux de quartz, et souvent de ponces de grande dimension. Je l'ai trouvée, à l'est des roches trachytiques compactes, au pied de la chaîne du Delinguil et du Sacama, dans les plaines de Santiago et dans la province de Carangas, du 17.e au 19.e degré; elle nivelle tout le plateau

1. Voyez p. 64.
2. P. 113, 114.

Géologie. occidental des Cordillères boliviennes; et, sur le versant occidental de la chaîne, couvre une bande de trachytes qui se voit d'Arequipa à Tacna, à l'ouest des roches porphyritiques. Au-delà des limites où je les ai vus, ces conglomérats paraissent s'étendre, au nord, jusqu'au plateau de Quito, où M. de Humboldt les décrit[1]; au sud, Molina les cite dans la Cordillère du Chili[2]; je les ai signalés aux sources du Rio Negro, au 41.e degré de latitude, et ils ont été retrouvés par M. Hombron jusqu'au détroit de Magellan. Ils occuperaient donc toute la bande trachytique, sur les sommités de la chaîne.

Pour avoir l'âge relatif des roches trachytiques, je dois commencer par les considérer dans leur ensemble, afin de bien distinguer ce qui dépend des grandes lignes de dislocation produites par ces roches, des parties où ces lignes ont été modifiées par les systèmes préexistans. C'est une question difficile à résoudre; mais je crois d'autant plus important de l'éclaircir, qu'elle peut jeter une grande lumière sur l'histoire des reliefs de la Cordillère.

Les roches trachytiques se sont montrées avec leurs conglomérats à l'est de la bande porphyritique, depuis la ligne jusqu'au 55.e degré de latitude sud. Sur cette étendue, on remarque que la direction dominante est celle du nord 5° est, au sud 5° ouest. En effet, cette direction se montre d'abord de la ligne jusqu'au 5.e degré, puis, après une interruption de quinze degrés, elle reprend au 20.e et se continue jusqu'au 51.e de latitude sud. Cette ligne, qui forme mon *système chilien,* aurait donc, sur les *cinquante-cinq* degrés de longueur des trachytes, *trente-six* degrés ou près de *neuf cents lieues* géographiques de développement, tandis qu'il ne resterait que quinze degrés où la chaîne suivrait une direction différente du sud-est au nord-ouest. Comme ce dernier système est précisément la continuité de mon système bolivien, je dois croire que la direction du nord 5° est au sud 5° ouest, forme un système distinct, propre aux trachytes. En effet, sur toute cette ligne, les dernières roches d'origine ignée sont les trachytes, et ces roches sont aussi les plus développées, puisqu'elles paraissent constituer, sur une grande surface, toutes les sommités et les plateaux de la chaîne.

S'il paraît constant que les roches trachytiques ont formé le principal relief des Cordillères, en représentant le système chilien, il reste à expliquer

1. Humboldt, *Monumens,* t. Ier, p. 279; t. II, p. 103.

2. Molina, *Histoire naturelle du Chili,* p 91.

pourquoi l'intervalle de quinze degrés, du 5.e au 20.e, suit une autre direction. On a déjà vu que je considère cet intervalle comme une dépendance du système bolivien. Je pourrais me l'expliquer ainsi : Il est évident que le massif compris entre le plateau occidental des Cordillères boliviennes et les plaines de Santa-Cruz de la Sierra et de Moxos, à l'est, constitue un système distinct et plus ancien que le système chilien, puisque ses dernières couches dérangées appartiennent aux terrains triasiques, tandis que, sur le système chilien, ce sont les terrains crétacés et les terrains tertiaires. On pourrait donc supposer que, lors du soulèvement du système chilien, les grandes lignes de dislocation, qui se croisaient avec les reliefs préexistant au système bolivien, ne pouvant rompre ce large massif, l'ont longé à l'ouest, comme l'avaient fait antérieurement les roches porphyritiques. Dès-lors les roches trachytiques non seulement auraient formé une large bande à l'ouest du système bolivien sur tout le plateau occidental, mais encore seraient sorties par d'anciennes fentes des roches de sédiment, sur cette ligne si interrompue de mamelons trachytiques qui, à l'est du grand plateau bolivien, borde le pied des dislocations des roches dévoniennes, depuis Achacache jusqu'à Potosi. Géologie.

La nature différente des roches trachytiques des Cordillères proprement dites et de celles qui sont à l'est du grand plateau bolivien, pourrait encore corroborer cette opinion. En effet, il paraît naturel de trouver une parfaite analogie des roches du plateau occidental avec celles du système chilien, puisqu'elles n'étaient que la continuité de cette dislocation; aussi sont-elles formées des trachytes porphyritiques et de leur immense surface de conglomérats ponceux. D'un autre côté, les roches trachytiques de la région orientale du plateau bolivien s'étant, d'après mon explication, fait jour, loin de la masse, au sein des fentes préexistantes des roches de sédiment, devaient différer de nature; et c'est ce qui a lieu, puisqu'elles se composent de roches micacées et granitoïdes, et ne sont jamais accompagnées des conglomérats trachytiques qu'on remarque sur la Cordillère.

Si l'on voulait, au contraire, attribuer aux roches trachytiques micacées le premier soulèvement des chaînes qui séparent la Paz de Potosi, à l'est du grand plateau bolivien, il faudrait admettre que les trachytes micacés ont surgi en même temps que les roches granitiques de l'Ilimani, ce qui semble peu probable, puisqu'à Achacache les trachytes sont au pied occidental de cette chaîne, tandis qu'on ne trouve aucune trace de roche trachytique au milieu du massif constituant le système bolivien.

Je crois qu'on pourrait conclure de tous ces faits que le système chilien

Géologie. a reçu son principal relief de l'éruption des roches trachytiques; que ces roches avec leurs conglomérats forment, d'après M. de Humboldt, un dôme immense sur le plateau de Quito, et, d'après mes observations, un autre dôme sur le plateau occidental de la Bolivia; qu'enfin tous les mamelons de la région orientale du plateau bolivien sont sortis par les fentes préexistantes des roches de sédiment; qu'ils ne seraient pas la cause première de ce système, mais qu'ils ont pu en soulever quelques parties, en en augmentant le relief.

Il me reste à dire un mot des roches trachytiques de la Cordillère, afin de distinguer les trachytes de leurs conglomérats, sous le rapport de leur action sur les reliefs des montagnes. J'ai étudié avec beaucoup de soin la position de ces deux espèces de roches, et j'ai pu me convaincre qu'elles ont joué un rôle tout différent. Il suffit de donner un coup d'œil à mes cartes, pour s'assurer que les roches compactes ou décomposées ont, à diverses reprises, surgi sur de grandes lignes à l'état incandescent, et qu'elles ont, en s'épanchant de chaque côté de ces lignes, formé de larges nappes ou représenté ces cônes obtus si remarquables et en même temps si caractéristiques, qui, au sommet des Cordillères, présentent absolument la même forme qu'en Auvergne. Il en résulterait qu'elles ont pu exercer une action soulevante, et si elles offrent, sur quelques points, une apparence stratifiée, c'est évidemment le produit de nappes épanchées, comme on le voit soit dans cette heureuse coupe laissée par le Rio Maure[1], où j'ai distinctement remarqué l'alternance des bancs de trachytes avec les conglomérats ponceux, soit sur la côte près de Tacna[2], où les conglomérats ponceux recouvrent les trachytes également durcis en nappes. A l'exception de l'alternance observée au Rio Maure, j'ai toujours trouvé les trachytes sous les conglomérats : les premiers présentent toute espèce d'aspérités, d'accidens extérieurs sur le sol, tandis que les derniers forment partout des sortes de couches, pour ainsi dire horizontales, qui nivellent ces aspérités. Les conglomérats ponceux, composés, par bancs, de ponces plus ou moins grosses, ou de fragmens divers dont les élémens ne sont réunis par aucun ciment, feraient penser que ces conglomérats ont été projetés à l'état de cendre, pendant la sortie et postérieurement à la sortie des trachytes. On pourrait se demander même, si tous les conglomérats appartiennent à la même époque que les

1. Voyez p. 113.
2. Voyez p. 104.

trachytes, et si leur position supérieure ne les rapporterait pas à un âge un peu plus moderne. Ici je m'arrête, et ne me chargerai point de résoudre la question. Quoi qu'il en soit, il me paraît évident que les conglomérats n'ont eu nulle part, dans les Cordillères, d'action soulevante, et que dès-lors leur rôle passif est tout à fait différent de celui des trachytes proprement dits. J'ai cru remarquer que, sur quelques points du plateau bolivien, les conglomérats trachytiques recouvrent le terrain pampéen, ce qui donnerait lieu de penser qu'ils sont postérieurs à ce grand dépôt. Géologie.

Roches d'origine ignée postérieures aux roches trachytiques.

Il est évident que, postérieurement aux trachytes, il y a eu, sur les Cordillères, l'époque des volcans fumant encore aujourd'hui; malheureusement, n'ayant pu en voir aucun, je ne puis parler des roches qui en dépendent. Néanmoins il paraît que les voyageurs n'ont trouvé nulle part de véritables laves. Cette dernière période des roches d'origine ignée ne ressemblerait donc pas, dans cette partie de l'Amérique, à ce que nous trouvons en Europe. En traitant du Cotopaxi, M. de Humboldt ne parle que de scories et de ponces[1]. Ces dernières roches accompagneraient partout les volcans encore en activité. A propos de ceux-ci, je ferai remarquer qu'ils sont, sur la Cordillère, beaucoup moins nombreux qu'on ne l'a pensé. Si dans le voisinage de l'équateur ils forment un groupe, s'ils sont assez multipliés sur les montagnes du Chili, ils sont très-rares en approchant du système bolivien, où je n'en connais qu'un seul, situé dans la province de Carangas, encore aux parties sud du système[2], et conséquemment près des dépendances du système chilien. Les volcans en activité s'étant tous trouvés sur la ligne du grand système chilien, il est permis de penser qu'ils se sont formés, peut-être au commencement de la période actuelle, postérieurement à l'éruption des roches trachytiques et de leurs conglomérats.

En résumé, les roches d'origine ignée appartiendraient, en Amérique, à trois grandes époques:

1.° Les roches granitiques antérieures aux terrains crétacés et qui apparaissent sous les gneiss des systèmes brésilien et pampéen, sous les terrains siluriens du système itaculumien, sous les roches siluriennes, dévoniennes,

1. *Vues des Cordillères et Monumens*, etc., t. I, p. 142.
2. Voyez p. 133.

Géologie. carbonifères et triasiques du grand système bolivien, et qui forment des lambeaux séparés à l'ouest des Cordillères.

2.° Les roches porphyritiques postérieures aux terrains crétacés, sorties à l'est des roches granitiques de la Cordillère, et s'étant fait jour à travers les terrains crétacés, en représentant un premier relief dans la chaîne.

3.° Les roches trachytiques postérieures aux terrains tertiaires, sorties à l'est de la bande granitique, formant la chaîne des Cordillères et paraissant lui avoir donné son principal relief, avant l'époque actuelle. Je leur attribue l'élévation au-dessus du niveau des mers de tous les terrains tertiaires marins, qui contiennent des espèces perdues, et par suite de la perturbation qu'elles auraient apportée à la surface du globe, l'extinction des races de grands mammifères et la formation du grand dépôt des terrains pampéens qui recèlent ceux-ci.

§. 2. *Des roches de dépôts ou de sédiment.*

Terrains gneissiques ou primordiaux.[1]

La partie occidentale de l'Amérique méridionale étant la plus moderne, il n'est pas étonnant qu'elle soit entièrement dépourvue de ces roches si développées sur toutes les régions orientales. En effet, les roches gneissiques se montrent sur une multitude de points du Brésil : je les ai vues aux environs de Rio de Janeiro[2] ; MM. Clausen[3] et Pisis[4] les ont trouvées sur la plus grande partie de la surface comprise entre le cours du Rio San-Francisco et la mer, depuis le 16.e jusqu'au 27.e degré. Elles sont également répandues plus au nord, à Pernambuco, à Cayenne, où elles ont été recueillies par MM. Robert[5] et Le Prieur; et enfin, jusqu'à l'extrémité septentrionale de l'Amérique, puisque M. de Humboldt les a rencontrées à Caracas[6]. En marchant au sud, je les ai retrouvées à Maldonado, à Montevideo[7] et dans la Banda oriental; M. Parchappe les a vues à la chaîne du Tandil[8]. D'après MM. Hombron et Grange elles se montreraient encore au détroit de Magellan.

1. Ils sont colorés en rose et portent le n.° 15.
2. Voyez p. 18. Elles ont aussi été rapportées par M. Auguste de Saint-Hilaire.
3. *Note géologique sur la province de Minas Geraes,* Acad. roy. de Brux., t. VIII, n.° 5 des Bulletins.
4. *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* t. XIV, p. 1044.
5. Elles sont déposées dans les galeries de géologie du Muséum.
6. *Voyage aux régions équinoxiales,* t. IV, p. 249.
7. Voyez p. 21, 22.
8. Voyez p. 46.

Je les ai recherchées au centre du continent, et j'en ai reconnu une immense bande occupant, sur une largeur moyenne d'un demi-degré, une longueur de cinq degrés et demi ou cent trente-sept lieues, et traversant toute la province de Chiquitos du 60.e au 65.e degré de longitude occidentale de Paris, du 16.e au 18.e degré de latitude sud : ainsi les roches de gneiss seraient propres aux régions orientales du continent méridional, et se montreraient néanmoins jusqu'au centre. Géologie.

Ces roches se composent à peu près partout des mêmes élémens. Ce sont: à Rio de Janeiro et dans la province de Chiquitos, aux parties inférieures, des gneiss porphyroïdes ou granitoïdes, passant au granite, supportant des gneiss à grains fins ou des mica-schistes contenant des grenats et des staurotides; à Montevideo et à Maldonado, des gneiss noirâtres très-feuilletés; au Tandil, suivant M. Cordier, des pétrosilex tabulaires.

Les gneiss supportent partout les terrains siluriens, au Brésil et à l'est de la province de Chiquitos. Néanmoins, lorsque ces terrains manquent, ils sont souvent recouverts de terrains bien plus modernes, puisqu'à Concepcion, à San-Ignacio et à Santa-Ana de Chiquitos[1], on trouve des lambeaux de mon tertiaire patagonien. A Montevideo et dans les Pampas, le gneiss est entouré du terrain pampéen; à Chiquitos encore il est recouvert des alluvions les plus récentes.

Considérés sous le rapport des systèmes que représentent ces terrains, M. Pisis nous apprend qu'ils semblent former au Brésil un système soulevé avant les terrains siluriens, dont la direction moyenne serait de l'est 38° nord à l'ouest 38° sud; système qui s'étend à l'est de la Mantiquiera, et que je désignerai sous le nom de *système brésilien.*

Peut-être devrait-on considérer comme un système appartenant à peu près à la même époque, l'ensemble des collines de gneiss des Pampas, situé entre le cap Corrientes et la Sierra de Tapalquen et les collines de Montevideo. Ce système suivrait la direction ouest 25 à 30° nord ou est 25 à 30° sud. On pourrait provisoirement le désigner sous le nom de *système pampéen.*

Peut-être aussi serait-il permis de penser que les Guyanes ont été soulevées à la même époque, puisqu'on ne trouve que des gneiss dans ces régions.

S'il en est ainsi, à l'instant des mers siluriennes, il y aurait eu déjà hors des eaux, au sein de l'océan Atlantique, quatre grandes îles : une première comprise, suivant M. Pisis, entre le 16.e et le 27.e degré; une seconde, au 34.e degré; une troisième entre les 37.e et 38.e degrés de latitude sud, et une quatrième aux Guyanes.

1. Voyez p. 186.

Terrains siluriens ou phylladiens.[1]

Les terrains siluriens, si bien décrits par M. Murchison, sont des mieux développés au nouveau monde. Ils couvrent de grands espaces dans l'Amérique du nord; mais, pour ne pas sortir du cadre que je me suis tracé, je ne m'occuperai que de l'Amérique méridionale. Si je marche des régions occidentales vers les régions orientales, je trouverai d'abord qu'ils manquent tout à fait à l'ouest de la Cordillère proprement dite, sur le plateau occidental et sur les parties ouest du grand plateau bolivien. Les premiers lambeaux qu'on en rencontre, sont à l'est de ce grand plateau, sur une bande qui suit les *Andes* proprement dites[2] ou Cordillère orientale, parallèlement aux roches granitiques, depuis le Sorata jusqu'à l'Ilimani[3]. On en voit encore des surfaces plus ou moins considérables dans la même direction, aux environs d'Oruro[4], dans la vallée de Sorasora, dans celle de Condor-Apacheta[5]; puis, de là ces terrains représentent une bande qui s'étend jusqu'à Potosi[6] et Chuquisaca. Ils se manifestent ainsi sur presque toute la lisière orientale du plateau bolivien et y auraient une extension de plus de cinq degrés.

Les terrains siluriens prennent un bien plus grand développement à l'est de la Cordillère orientale; ils y forment une vaste bande d'un demi-degré de largeur, sur plus de huit degrés ou deux cents lieues de longueur, comprise entre les plaines de Santa-Cruz de la Sierra à l'est, et le parallèle du 72.e degré de longitude à l'ouest. En effet, dans les provinces de Muñecas, de Yungas[7], de Sicasica[8], d'Ayupaya[9], à l'ouest de Cochabamba; sur une large

---

1. Ils sont colorés en bleu et portent le n.° 6.

2. Le mot Andes a pour racine le mot *Antis* (Garcilaso de la Vega, *Comment., lib. II, p.* 47), qui, chez les Incas, désignait les montagnes situées à l'est du Cuzco. Plus tard, les Espagnols conservèrent cette dénomination, corrompue en *Andes*, pour la Cordillère orientale, tandis qu'ils appelaient la chaîne proprement dite *Cordillera* (voyez les cartes données par Herrera). En dénaturant les choses en Europe, on a, au contraire, appelé *Andes*, toute la chaîne, et l'on a dit *Andes chiliennes*, *Andes péruviennes*, etc.

3. Voyez p. 122.

4. Voyez p. 129.

5. Voyez p. 136.

6. Voyez p. 137 à 145.

7. Voyez p. 148, 149, etc.

8. Voyez p. 153.

9. Voyez p. 158.

surface au nord de cette ville[1], et à l'est, dans les provinces de Mizque[2], de Yamparais[3], de la Laguna[4] et de Valle grande[5], ces terrains sont à découvert chaque fois que le permettent les dislocations des couches supérieures. Les terrains siluriens, à l'est et à l'ouest de la chaîne orientale, formeraient donc une immense bande dirigée nord-ouest et sud-est, bande néanmoins bien plus développée à l'est qu'à l'ouest de la chaîne. Géologie.

En abandonnant les derniers contre-forts des Andes et en marchant vers l'est, on retrouve les terrains siluriens au sud de la province de Chiquitos, près de la Tapera de San-Juan[6], au nord de la Sierra de Santiago[7], et au sud de celle du Sunsas[8], où ils constituent encore une bande est-sud-est ou ouest-nord-ouest, qui aurait plus de cinquante lieues de longueur.

En dehors de mes observations personnelles, je me suis convaincu, par des informations prises auprès des mineurs brésiliens, que les terrains siluriens se montrent sur beaucoup de points des provinces de Mato-Grosso, de Cuyaba, au Brésil. D'un autre côté, MM. Clausen[9] et Pisis[10] nous apprennent que ces terrains ont un très-grand développement dans la province de Minas Geraes, à l'ouest du système brésilien. M. Plée en a rapporté de Maracaïbo, avec leurs fossiles caractéristiques[11]. Au sud, M. Darwin les a retrouvés aux îles Malouines[12], où ils semblent former entièrement toutes les îles.

Les terrains siluriens se montreraient à l'est de la Cordillère, du 14.e au 55.e degré de latitude sud.

La composition en est très-uniforme, sur tous les points où je les ai vus. Ce sont, sur les deux versans de la Cordillère orientale, aux parties les plus inférieures, des phyllades schistoïdes bleus, souvent mâclifères, passant, aux parties moyennes, à des phyllades satinés rosés. Ces deux séries de couches les plus développées, offrant souvent une puissance de plusieurs centaines

---

1. Voyez p. 158.
2. Voyez p. 166.
3. Voyez p. 175.
4. Voyez p. 174.
5. Voyez p. 169.
6. Voyez p. 190.
7. Voyez p. 192.
8. Voyez p. 193.
9. *Loc. cit.* Voyez la carte géologique de Minas Geraes.
10. *Comptes rendus de l'Académie*, déjà cités, 1842.
11. Collections géologiques du Muséum.
12. *Narrative, etc.*, p. 253. Les fossiles y paraissent très-caractéristiques.

Géologie. de mètres, ne contiennent aucun corps organisé. Au-dessus sont des phyllades grésiformes très-micacés, dont la puissance est au plus de cinquante mètres. J'ai recueilli, dans ces couches, les fossiles suivans, qui y sont très-rares :

Cruziana rugosa, d'Orb., Paléontologie, pl. I, fig. 1.
Cruziana furcifer, d'Orb., *idem*, pl. I, fig. 2, 3.
Lingula marginata, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 5.
Lingula Münsterii, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 6.
Lingula dubia, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 7.
Orthys Humboldtii, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 16—20.
Calymene Verneuilii, d'Orb., *idem*, pl. I, fig. 4, 5.
Calymene macrophtalma, Brong., *idem*, pl. I, fig. 6, 7.
Asaphus boliviensis, d'Orb., *idem*, pl. I, fig. 8, 9.
Graptolithus dentatus, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 1.

Comparés aux corps organisés qu'on est habitué à trouver dans ce terrain en Europe, ceux de Bolivia, dans leur ensemble, ont tout à fait le même aspect et le même facies. C'est une physionomie zoologique identique transportée à quelques milliers de lieues, et offrant aussi, minéralogiquement, beaucoup de rapports avec les mêmes terrains en Europe.

Dans la province de Chiquitos, les terrains siluriens sont peu différens; ils sont également formés, aux parties inférieures, de phyllade schistoïde bleu, supportant des phyllades rosés à grains fins, sur lesquels reposent des phyllades jaunâtres. Je n'ai jamais pu apercevoir aucune trace de corps organisés dans ces couches, dont la première a au moins 200 mètres de puissance, tandis que les autres sont réduites à 15 et à 20 mètres.

Sous le rapport de leur composition, les roches des terrains siluriens offriraient une uniformité très-remarquable, ce qui annoncerait peut-être un seul et même bassin, compris entre les limites actuelles du Brésil et de la Cordillère.

Dans la province de Chiquitos, les terrains siluriens reposent sur les gneiss. Sur la Cordillère orientale, ils ont été dérangés par les roches granitiques; à la partie sud-est du plateau bolivien, ils l'ont été par les roches trachytiques.

Partout où je les ai vus, les terrains siluriens sont recouverts d'une masse énorme de grès dur ou quartzite, que, d'après sa position et ses fossiles, je crois devoir représenter le terrain dévonien.

Si, au milieu de cette multitude de dislocations partielles qu'ont éprouvées les terrains siluriens, je cherche les soulèvemens qui appartiennent à ce terrain, avant qu'il fût recouvert, je n'en pourrai définir aucun d'une manière certaine. On remarque bien des chaînons ou des vallées suivant une direction

uniforme nord et sud, comme la côte de l'Hospital, celles de Maïca Monte de la Cumbre; comme les vallées de Tipoani, du Rio de la Paz, du Rio Iterama, du Rio de Suri, de Machacamarca, de Corasi, etc.; mais il serait difficile d'en déduire avec certitude un ancien système. Le seul point où l'immense relief de ces terrains (plus de 5000 mètres de hauteur absolue) pourrait provenir d'un croisement, est le contre-fort de Cochabamba, qui, dans la direction de l'est à l'ouest, domine au nord les plateaux inférieurs de Cochabamba. Néanmoins, je n'ose le donner comme positif. Il en résulterait que toutes les grandes lignes de dislocation du système bolivien et du système chiquitéen sont venues, comme je l'expliquerai plus tard, après les dépôts des terrains qui les recouvrent.

M. Pisis pense que, dans la province de Minas Geraes, le système itaculumien [1], dirigé de l'est à l'ouest, est postérieur aux terrains siluriens et qu'il a suivi immédiatement ce dépôt. Si l'on peut en dire autant des terrains siluriens des Malouines, les premières îles de gneiss du système brésilien se seraient augmentées vers l'ouest, tandis que peut-être de nouveaux points auraient surgi du sein des eaux à l'archipel des Malouines.

Les terrains siluriens ont encore un genre d'intérêt très-positif, en ce qu'ils renferment les mines d'or les plus riches de la république de Bolivia, et quelques mines d'argent. Partout où l'on a rencontré de l'or en place, il s'est trouvé au sein des phyllades schistoïdes dans les filons de quartz laiteux qui traversent les parties inférieures. C'est ainsi qu'on l'a exploité sur les pentes de l'Ilimani, à Oruro [2], à Potosi, etc. Si l'on considère que les exploitations de lavage d'or sont toutes dans les vallées où les phyllades ont été très-disloqués et dénudés, comme on le voit au Rio de la Paz, à Tipoani, au Rio de Suri, au Rio de Choque-camata, etc., il faudra naturellement en conclure que cet or provient encore des phyllades, et cela avec d'autant plus de raison, qu'on rencontre quelquefois le métal dans le quartz laiteux des filons anciens. Beaucoup des mines d'argent et de plomb dépendent encore des terrains siluriens.

Terrains dévoniens. [3]

Je considère comme tels une immense étendue de terrains composée de grès gris blanchâtres, compactes, passant au grès phylladifère ou ferrifère

1. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XIV, p. 1046.
2. Voyez p. 121, 130, etc.
3. Ils sont colorés en jaune pâle et portent le n.° 7.

Géologie. dans les parties inférieures, et qui, le plus souvent en couches concordantes, recouvrent presque partout les terrains siluriens. J'aurais bien pu la réunir à ceux-ci; mais M. Murchison ayant distingué ses terrains *dévoniens* des terrains inférieurs, qu'il appelle *siluriens*, et trouvant, sur de grandes surfaces et toujours bien distincte par ses fossiles, une énorme puissance de terrains toujours formés de phyllades, et une autre supérieure, plus puissante encore, toujours composée de grès quartzeux blanchâtres, j'ai cru devoir rapporter la plus inférieure au terrain silurien et la plus supérieure, aux terrains dévoniens de notre Europe. Je le fais avec d'autant plus de raison, que les caractères minéralogiques et paléontologiques de l'un et de l'autre m'y autorisent complètement, et que les grès sont inférieurs et en couches discordantes aux terrains carbonifères les mieux caractérisés par leurs fossiles.

Les terrains dévoniens, tels que je les envisage, laissent à découvert de plus grandes parties que les terrains siluriens, qu'ils accompagnent partout; aussi sont-ils distribués à peu près de même. Je n'en trouve aucune trace à l'ouest de la Cordillère, aucun vestige sur le plateau occidental de la Bolivia. Les premiers lambeaux se voient au milieu du grand plateau bolivien. Ils y forment des collines suivant la direction moyenne du sud-est au nord-ouest, telles que celles de San-Andres[1], de Viacha[2], ou de plus petits mamelons ayant la même direction à Ayoayo, à Caracollo[3], et dans la plaine d'Oruro, et s'élevant à l'ouest de la bande occidentale des terrains siluriens. Ce sont les relèvemens de ce terrain qui constituent le bord oriental du grand plateau bolivien, depuis la Paz[4] au 16.e degré, en suivant par Calamarca, Sicasica[5], Sorasora[6], et sans interruption jusque bien au-delà de Chuquisaca, ou sur plus de six degrés de longueur, dans la direction générale du sud-est au nord-ouest.

Sur le versant oriental des Andes, les terrains dévoniens constituent, à l'est de la Paz, tous les premiers versans du contre-fort de Potosi; puis, au-delà des terrains siluriens de la province de Yungas, tous les points saillans sur la pente vers Moxos. C'est cette bande, des plus marquée, qui se montre depuis le Rio de Tipoani, au nord des provinces de Yungas[7], de Sicasica[8], d'Ayupaya[9], de Tapacari, de Cochabamba[10], et qui, à l'est de cette dernière,

1. Voyez p. 118.
2. Voyez p. 120.
3. Voyez p. 128.
4. Voyez p. 127.
5. Voyez p. 127.
6. Voyez p. 136.
7. Voyez p. 150.
8. Voyez p. 153.
9. Voyez p. 156.
10. Voyez p. 165.

vient, en se réunissant aux autres massifs situés au sud, couvrir toutes les provinces de Mizque[1], de la Laguna et de Valle grande[2], jusqu'aux derniers contre-forts de la Cordillère orientale, vers les plaines de Santa-Cruz de la Sierra et de Moxos. Il en résulterait que, de chaque côté des terrains siluriens, les terrains dévoniens formeraient une large bande parallèle, indépendamment des lambeaux disséminés sur une étendue de plus de six degrés ou cent cinquante lieues.

Au-delà des derniers contre-forts des Andes, après la vaste interruption de la plaine de Santa-Cruz de la Sierra, j'ai trouvé, à l'est et au nord, deux petits lambeaux isolés, celui de la Calavera[3] et celui de Guarayos[4]; puis j'ai vu de nouveau un grand développement de ces mêmes terrains, sur la formation silurienne de la partie orientale de la province de Chiquitos, à San-Jose[5], à Santiago et au nord de la colline du Sunsas[6], où ils ont la direction générale est-sud-est et ouest-nord-ouest.

En dehors de mes observations, je sais que ces terrains abondent sur la chaîne dos Parecys, sur celle du Diamantino, à l'ouest de Mato-Grosso, et sur celles qui sont à l'est de Cuyaba, montagnes qui suivent la même direction que celles de Chiquitos, et qui, sans aucun doute, appartiennent au système chiquitéen. Peut-être doit-on les retrouver encore plus à l'est, vers la province de Minas Geraes.

Il en résulterait que les terrains dévoniens offriraient deux massifs distincts, celui du système bolivien, où ils atteignent presque le niveau des neiges perpétuelles (4700 mètres), et celui du système chiquitéen, où ils n'ont pas au-delà de 1500 mètres d'élévation absolue, à en juger au moins d'après la végétation.

Sur l'un et sur l'autre système, les roches de ce terrain sont absolument identiques quant à leur composition minéralogique et à leur aspect. Néanmoins je n'ai pas rencontré, dans la province de Chiquitos, une seule trace de fossiles, tandis que j'en ai observé plusieurs aux parties inférieures des grès du système bolivien. Ces fossiles sont les suivans:

Spirifer boliviensis, d'Orb., Paléontologie, pl. II, fig. 8, 9.
Spirifer quichua, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 21.
Orthys inca, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 10—12.
Orthys pectinatus, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 13—15.

1. Voyez p. 166.
2. Voyez p. 175.
3. Voyez p. 184.
4. Voyez p. 197.
5. Voyez p. 189.
6. Voyez p. 193.

Orthys latecostata, d'Orb.
Terebratula peruviana, d'Orb., Paléontologie, pl. II, fig. 22—25.
Terebratula antisiensis, d'Orb., *idem,* pl. II, fig. 26, 27.
Actinocrinus?

J'ai observé sur plusieurs points, dans les feuillets des grès, ces sillons ondulés et interrompus, traces évidentes d'un dépôt aqueux.[1]

Dans tous les lieux où les terrains dévoniens m'ont offert leurs couches inférieures, je les ai vus reposer immédiatement sur les terrains siluriens, souvent en couches concordantes. Lorsqu'ils supportent encore des formations supérieures en place, ce sont toujours des terrains carbonifères, ou, lorsque ceux-ci ont été dénudés avant les dépôts triasiques, les argiles de ce terrain les remplacent.

L'examen le plus attentif de cette innombrable quantité de montagnes et de collines courant dans toutes les directions et appartenant aux terrains dévoniens, ne me permet de découvrir aucun système spécial à ces terrains. Le grand parallélisme moyen des chaînes étant sud-est et nord-ouest, sur le massif bolivien, et est-sud-est et ouest-nord-ouest, sur le massif chiquitéen, et ces deux massifs montrant les terrains carbonifères et triasiques également disloqués, il est certain que les grands mouvemens qui ont formé ces systèmes sont postérieurs aux terrains qui recouvraient la formation dévonienne.

Il paraîtrait résulter de ce qui précède que l'Amérique méridionale, au moins dans les parties que j'en ai explorées, n'aurait subi aucun grand changement de forme à l'époque des terrains dévoniens.

Il me reste à signaler un fait qui peut avoir ici une grande importance. On a vu les terrains siluriens formés de phyllades succéder aux gneiss; et les terrains dévoniens formés de grès quartzeux remplacer tout à coup les phyllades. On peut croire que les phyllades étaient, lors de leur dépôt, à l'état de boue, tandis que les grès devaient être des sables fins. Ici se présentent deux questions sur leur origine respective. Les boues des roches phylladiennes, qui, sur une épaisseur moyenne de quelques centaines de mètres, couvraient des milliers de lieues carrées, ont-elles pu provenir des détritus des roches gneissiques? Comment, après cette période des terrains siluriens, s'est-il déposé une aussi grande surface de grès? Il est au moins bien certain que ces derniers n'ont pu provenir des remaniemens des premiers, puisque la nature en est si distincte. Pour se rendre compte de ce phénomène, qui, se manifestant sur des

1. Voyez p. 173.

milliers de lieues, ne peut être regardé comme exceptionnel, il faudrait donc recourir à l'ingénieuse idée de M. d'Omalius d'Halloy, lequel expliquerait la première par une éjaculation de boue et la seconde par une éjaculation de quartz. Lorsqu'on songe à l'immensité des dépôts, aux grandes différences minéralogiques qu'ils présentent, il serait peut-être bien difficile de s'expliquer autrement que ne le fait le savant géologue la succession immédiate des matières qui ont formé les dépôts siluriens et dévoniens des systèmes bolivien et chiquitéen.

Terrains carbonifères.[1]

Ces terrains sont, dans l'Amérique méridionale, on ne peut mieux caractérisés par leurs fossiles, et ne laissent aucun doute sur leur âge géologique.

Un très-petit lambeau s'est montré à moi sur le versant occidental de la Cordillère, au Morro d'Arica[2] : c'est le seul vestige que j'en connaisse à l'ouest de la Cordillère; encore est-il par le parallèle du système bolivien : je n'en ai pas non plus rencontré de traces sur le plateau occidental. Les premiers points où les terrains carbonifères prennent un peu de développement, sont sur le grand plateau bolivien. En effet, j'en ai observé plusieurs chaînes, telles que l'Apacheta de la Paz[3], les collines de Laja d'Aygachi de las Peñas, toutes les îles de Quevaya et de Pariti, dans le lac de Titicaca[4]. Plus au sud, les collines de Guallamarca et du Pucara[5], et quelques autres lambeaux à Lagunillas, à Leñas, et près de Yocalla[6] : ces terrains s'y manifestent généralement par petites chaînes, à l'ouest des terrains dévoniens et suivant la direction nord-ouest et sud-est.

Quelques petites surfaces se montrent à Machacamarca, presque au faîte de la Cordillère orientale[7]. Ils forment encore la chaîne de San-Pedro, et celle de Pampa grande[8], beaucoup plus à l'est; puis on ne les trouve plus qu'aux parties les plus basses de la pente du versant oriental des Cordillères, vers les plaines de Santa-Cruz de la Sierra et de Moxos. En effet, je les ai vus aux affluens du Rio Securi et du Rio Chapare[9], au pays des Yuracares,

1. Ils sont colorés en jaune foncé et portent le n.° 8.
2. Voyez p. 100.
3. Voyez p. 119.
4. Voyez p. 124 et 125.
5. Voyez p. 132.
6. Voyez p. 138 et 139.
7. Voyez p. 155.
8. Voyez p. 167.
9. Voyez p. 160 et 164.

Géologie. et près de Santa-Cruz de la Sierra, où ils suivent la direction générale sud-est ct nord-ouest.

Je retrouve encore ces terrains à l'est de la province de Chiquitos, à la Sierra de San-Jose[1], à la Sierra de San-Lorenzo et de Santiago[2], où ils forment des chaînes dont la direction moyenne est est-sud-est et ouest-nord-ouest, sur une longueur de deux degrés et demi ou plus de soixante lieues géographiques. Je lcs ai retrouvés dans une direction générale analogue au fort do Principe de Beira, au nord de la province de Moxos.[3]

Les terrains carbonifères paraîtraicnt, suivant MM. Clausen[4], existcr encore sur plusieurs points de la province de Minas Geraes. D'un autre côté, des mineurs brésiliens m'ont assuré qu'ils sont très-répandus sur les chaînes du Parecys, du Diamantino et à l'est de Cuyuba, où ils continuent mon système chiquitéen. La relation du voyage de Don Manuel Soria[5] pourrait aussi faire pcnser que ces grès existent aux sources du Rio Vcrmcjo.

D'après ce qui précèdc, ces terrains seraient distribués principalement à l'est et à l'ouest du grand système bolivien, où ils atteindraient, surtout à l'ouest, une élévation de plus de 4000 mètres. Ils formeraient lcs sommets du système chiquitéen, alors élevés de 1500 mètres au plus de hauteur absolue, ceux de plusieurs chaînes du même système, à l'est et au nord de Chiquitos, et plus à l'est dans la province de Minas Geraes.

Considérés sous le point de vue de leur composition, les terrains carbonifères m'ont offert des différences marquées. Aux parties inférieures ils sont formés (dans les îles de Quevaya) par un calcaire compacte gris bleuâtre, à rognons de silex, véritable calcaire de montagne, en tout semblable à celui de Visé et à ceux de plusieurs points des îles britanniques. Sur d'autrcs points (à Yarbichambi), ce sont, aux mêmes parties, des grès calcarifères compactes, jaunâtres ou rosés. Ces couches contiennent beaucoup de fossilcs. Aux îles de Quebaya et à Yarbichambi elles sont recouvertes en stratification concordante de grès quartzeux assez friables, rougeâtres, non argileux, sans fossiles. C'est d'après l'observation de ces deux points que j'ai cru devoir rapporter aux terrains carbonifèrcs tous les grès friables non argileux qui reposent

---

1. Voyez p. 189.
2. Voyez p. 192.
3. Voyez p. 203.
4. *Bulletin de l'académie de Bruxelles*, t. VIII, p. 9.
5. *Informe* de Don Manuel Soria (manuscrit).

sur les terrains dévoniens, et sont inférieurs aux argiles bigarrées[1]. Les terrains carbonifères seraient donc formés de calcaire et de grès: les premiers, inférieurs, avec fossiles; les derniers, supérieurs, sans restes de corps organisés; mais, réunies sur le grand plateau bolivien, ces deux séries de formes sont partout ailleurs séparées, puisque je n'ai plus trouvé, à l'est du plateau et même sur le système chiquitéen, que les grès rougeâtres et jamais les calcaires. Géologie.

J'ai recueilli, dans les calcaires et dans les grès calcarifères inférieurs des terrains carbonifères, les fossiles suivans:

GASTÉROPODES.

Solarium antiquum, d'Orb., Paléontologie, pl. III, fig. 1, 2, 3.
S. perversum, d'Orb., Paléont., pl. III, fig. 5—7.
Pleurotomaria angulosa, d'Orb., Paléont., pl. III, fig. 4.
Natica buccinoides, d'Orb., Paléont., pl. III, fig. 9.
N. Antisiensis, Paléont., pl. III, fig. 10.

LAMELLIBRANCHES.

Pecten Paradezii, d'Orb., Paléontologie, pl. III, fig. 11.
Trigonia antiqua, d'Orb., Paléont., pl. III, fig. 12, 13.

BRACHIOPODES.

Terebratula Andii, d'Orb., Paléontologie, pl. III, fig. 14, 15.
T. Gaudryi, d'Orb., Paléont., pl. III, fig. 16.
Spirifer Roissyi, Lev., Paléont., pl. III, fig. 17—19.
Orthis, d'Orb., Paléont., pl. III, fig. 20—22.
Productus inca, d'Orb., Paléont., pl. IV, fig. 1—3.
P. peruvianus, d'Orb., Paléont., pl. IV, fig. 4.
P. boliviensis, d'Orb., Paléont., pl. IV, fig. 5, 6.
P. Gaudryi, d'Orb., Paléont., pl. IV, fig. 7—9.
Leptæna variolata, d'Orb., Paléont., pl. IV, fig. 10, 11.
Productus Villiersi, d'Orb., Paléont., pl. IV, fig. 12, 13.
P. Andii, d'Orb., Paléont., pl. V, fig. 1—3.
P. Humboldtii, d'Orb., Paléont., pl. V, fig. 4—7.
P. Cora, d'Orb., Paléont., pl. V, fig. 8, 10.
P. Capacii, d'Orb., Paléont., pl. III, fig. 24—27.
Spirifer Condor, d'Orb., Paléont., pl. V, fig. 11—14.
Sp. Pentlandii, d'Orb., Paléont., pl. V, fig. 15.

1. Voyez p. 126.

ZOOPHYTES.

Turbinolia striata, d'Orb., Paléontologie, pl. VI, fig. 4, 5.
Retepora flexuosa, d'Orb., Paléont., pl. VI, fig. 6—8.
Ceriopora ramosa, d'Orb., Paléont., pl. VI, fig. 9, 10.

Les terrains carbonifères, sur les points où j'ai pu juger de leur contact inférieur, sont partout superposés aux terrains dévoniens.

Ils forment dans la province de Chiquitos les dernières couches dérangées, et ne sont cachés que par des alluvions modernes, tandis qu'au contraire, quelquefois à découvert sur le système bolivien, ils supportent encore ailleurs des couches triasiques relevées.

Il résulterait de l'étude des dernières couches disloquées que le système chiquitéen aurait pris son relief postérieurement aux terrains carbonifères, avant les premières couches triasiques, puisque les derniers terrains dérangés sont les roches carbonifères. Quant au système bolivien, la formation triasique en couches inclinées, et aujourd'hui à la hauteur de plus de 4000 mètres au-dessus de l'Océan, atteste aussi que son relief est postérieur à ces terrains.

D'après ce qui précède, l'Amérique méridionale se serait, postérieurement à la période carbonifère, accrue à l'ouest des terres déjà sorties du sein des mers, d'une surface immense, qui s'étend de la province de Minas Geraes jusqu'à l'ouest du système chiquitéen, ou du 47.e au 68.e degré de longitude occidentale.

Il me reste néanmoins un scrupule relatif aux dérangemens que les terrains carbonifères avaient subis sur quelques points du système bolivien, avant le dépôt des roches triasiques. Il est évident que le contact immédiat des argiles bigarrées des régions situées à l'est de Cochabamba, avec les terrains dévoniens, annonce une dénudation des terrains carbonifères, antérieure au dépôt des terrains triasiques. On serait peut-être alors obligé d'admettre quelques modifications de forme, dont les traces ne sont pas apparentes.

Terrains triasiques ou salifères.[1]

Sans être représentés par de grandes surfaces, ces terrains sont répandus sur une assez vaste étendue de la Bolivia, le seul point où je les aie vus. Ils manquent sur le versant occidental des Cordillères et sur leur pla-

1. Lorsque j'ai dit, p. 75, que je ne connaissais pas de muschelkalk en Amérique, je n'avais pas encore comparé mes échantillons et mes notes relatives à la Bolivia.

Ce terrain est coloré en aurore et porte le n.° 9.

teau occidental. J'ai commencé à les apercevoir aux parties occidentales du grand plateau bolivien, où ils forment un lambeau à l'ouest des terrains carbonifères de l'Apacheta de la Paz[1], un autre au Pucara; de bien plus développés à Guallamarca et à Totora[2]. Je n'en ai plus reconnu ensuite qu'au sud-est du même plateau, auprès de Lagunillas, dans la vallée de Miraflor, non loin de Potosi[3], et au Terrado, entre cette ville et Chuquisaca[4]. Ils y sont en lambeaux très-disloqués. Leur direction générale est sud-est et nord-ouest.

Le versant oriental des Andes m'en a montré encore beaucoup de lambeaux aux parties supérieures des collines comprises entre Cochabamba et les derniers contre-forts de Santa-Cruz de la Sierra, sur une longueur de près de deux degrés et demi. En effet, ils se remarquent au sommet de la côte à Pocona, à Totora, au Durasnillo, à Chilon, à Pulquina[5], à Samaypata, à las Habras, à Coronilla[6] et au Nuebo Mundo[7], où leur direction générale est aussi sud-est et nord-ouest.

En dehors de mes observations personnelles, je ne sache pas qu'on ait signalé cette formation ailleurs en Amérique. Elle serait alors réduite à occuper aujourd'hui, à l'état de lambeaux assez vastes, les deux versans de la Cordillère orientale sur le système bolivien, où elle atteindrait, à son point culminant, la hauteur d'environ 4000 mètres au-dessus du niveau des mers. Ce sont probablement les restes d'un grand tout qui couvrait cette surface de terrain.

Les terrains triasiques se composent d'une alternance de calcaires magnésifères, d'argiles bigarrées et de grès argileux friables. Les couches les plus inférieures sont formées d'un calcaire compacte magnésifère, souvent divisé en feuillets très-minces, ondulés. J'ai vu cette couche, peu épaisse, près de Lagunillas et dans la vallée de Miraflor. Au-dessus de ces calcaires s'étendent, sur les mêmes points, des argiles feuilletées rosées ou bigarrées, souvent remplies de cristaux de gypse d'une assez grande puissance. Ces argiles se voient sans les calcaires à l'Apacheta de la Paz, au Pucara, à Guallamarca et sur tout le versant oriental de la Cordillère, depuis Pocona jusqu'aux contre-forts de Santa-Cruz de la Sierra, où elles passent, à leurs parties inférieures, à un grès argileux blanchâtre. Au-dessus des argiles, dans la vallée de Miraflor, se montrent encore des calcaires compactes magnésifères

1. Voyez p. 119.
2. Voyez p. 132 et 133.
3. Voyez p. 138 et 141.
4. Voyez p. 177.
5. Voyez p. 166 et 167.
6. Voyez p. 169.
7. Voyez p. 175.

Géologie. gris bleuâtres, où je reconnus de nombreux fossiles, dont je ne puis signaler qu'une seule espèce, le *Chemnitzia potosensis*, les autres s'étant perdus. Partout ailleurs, les calcaires manquent, et les argiles bigarrées sont alors recouvertes, comme à l'est des Andes, de grès argileux blancs ou rougeâtres très-friables, qui forment les montagnes de las Habras et de Coronilla. Cette alternance de calcaires compactes, d'argile ou de grès bigarré et de grès rougeâtre, présenterait ici une grande analogie avec les mêmes terrains en Europe. Les calcaires du muschelkalk, dans le nord-est de la France et dans le département du Var, ainsi que les grès bigarrés de ces dernières contrées, m'ont offert en tout l'aspect des roches triasiques de la Bolivia; ressemblance que j'ai déjà signalée pour les terrains siluriens[1] et carbonifères.[2]

Les roches triasiques, à l'Apacheta de la Paz, au Pucara, à Totora, à Guallamarca, à Lagunillas, à Yocalla, à San-Pedro et à Samaypata, reposent immédiatement sur les terrains carbonifères. Sans doute, par suite des dénudations antérieures de ceux-ci, ils sont en contact avec les terrains dévoniens à Pocona, à Totora, à Pulquina, c'est-à-dire sur l'intervalle compris entre Cochabamba et San-Pedro.

Les terrains triasiques forment, sur tous les points où je les ai vus, les dernières couches relevées du système bolivien. Lorsqu'ils ont été recouverts, ils le sont seulement par les couches horizontales des terrains pampéens ou par les alluvions diluviennes, produits purement terrestres et non pas marins. Il paraît donc certain que le système bolivien a pris son relief après la période des terrains triasiques, et avant celle des terrains jurassiques. C'est alors que tout ce massif, compris entre le plateau occidental et les plaines de Santa-Cruz et de Moxos, en Bolivia, aura surgi au-dessus des mers, pour rester, jusqu'à présent, exempt de grands changemens de forme. On doit encore à cette époque la direction nord-ouest et sud-est des Cordillères, comprises entre le 5.e et le 20.e degré de latitude sud, et la sortie hors des eaux de la première partie orientale de cette grande chaîne, partie préexistante qui plus tard a probablement empêché l'uniformité de la direction des Cordillères. L'Amérique méridionale s'est donc accrue, à cette époque, encore à l'ouest des dernières terres exhaussées, d'une vaste surface occupant non-seulement la plus grande partie de la distance signalée, mais encore probablement une espèce d'isthme, compris entre le système bolivien et le système

1. Voyez p. 226.
2. Voyez p. 232.

chiquitéen. C'est alors aussi que les roches granitiques, profitant d'une large fissure des terrains de sédiment, se sont fait jour à travers les terrains siluriens et dévoniens de la chaîne de l'Ilimani, et ont formé le Sorata et l'Ilimani, les deux plus hautes montagnes du nouveau monde. Géologie.

Lorsqu'on suit sur les cartes la direction générale des montagnes au nord de ce que j'en ai pu voir, on reconnaît facilement qu'elles conservent un parallélisme constant avec celles de Bolivia, jusque près du 5.e degré. On pourrait dès-lors supposer que les terrains que j'ai observés sur le système bolivien, se continuent à l'est de la Cordillère proprement dite, jusqu'à cette latitude. C'est, en effet, au nord de ce point que la chaîne change de direction, pour prendre momentanément celle du système chilien.

Terrains jurassiques.

Les terrains jurassiques existent-ils en Amérique? C'est une question à laquelle, il n'y a pas long-temps encore, j'aurais cru devoir répondre négativement; mais aujourd'hui je flotte dans le doute à cet égard. M. Domeyko a envoyé de Coquimbo (Chili) à M. Dufrenoy[1] un bloc de calcaire compacte jaune, contenant beaucoup de térébratules et des individus séparés d'une espèce si voisine de la *Terebratula concinna,* que ce pourrait bien n'en être qu'une simple variété. Cette forme ne se trouve en Europe que dans le *Forest-marble.* Faudrait-il croire qu'il y a en Amérique un lambeau de terrain jurassique de cette époque, formé minéralogiquement d'un calcaire jaune compacte, bien distinct des grès des terrains crétacés? On conçoit qu'avec aussi peu de documens, il est difficile de se décider pour l'affirmative; néanmoins il paraît très-probable, comme l'a dit M. Dufrenoy, que les terrains jurassiques sont représentés au nouveau monde. La position de ce lambeau près des porphyres et près des terrains crétacés soulevés, ferait croire, dans tous les cas, qu'il a subi les mêmes dislocations que les terrains crétacés des Cordillères.

Dans ces derniers temps, M. Lea[2] a cru devoir, d'après la présence des ammonites en Colombie, et tout en y signalant une *Orthocère,* rapporter les terrains qui les renferment aux terrains jurassiques. Il est fâcheux qu'il se soit prononcé si positivement, sans avoir assez de termes de comparaison. Son

1. Voyez p. 92, et *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* t. XIV, p. 560.

2. *Trans. Am. Philad. Soc:,* 2.e série, vol. VII (*Notice of the oolite formation in America, with description of some its organic remains*).

Géologie. orthocère est évidemment un *Ancyloceras* ou une *Hamites*, fossiles spéciaux aux terrains crétacés. Quant aux autres coquilles de Colombie, je crois avoir prouvé ailleurs, dans un travail spécial[1], qu'elles dépendent des terrains crétacés et appartiennent à l'étage néocomien. Il s'ensuivrait que le seul point sur lequel il reste des doutes à éclaircir, relativement à la présence de terrains jurassiques, est le gisement de la *Terebratula ènygma*, près de Coquimbo, à l'ouest de la Cordillère.

Terrains crétacés.

Les terrains crétacés ont, au nouveau monde, une très-grande extension, puisqu'on les a retrouvés sur toute la longueur de la Cordillère, depuis la Colombie jusqu'au détroit de Magellan; mais, par suite de cette disposition remarquable, qui a déterminé tous les systèmes de soulèvement à s'élever successivement à l'ouest les uns des autres, les terrains crétacés paraissent avoir subi la même loi, puisqu'on les remarque seulement sur la Cordillère, tandis qu'ils sont tout à fait inconnus aux régions orientales et centrales de l'Amérique méridionale.

Si je marche du nord au sud, en les recherchant, je les verrai très-développés sur une large bande qui s'étend nord 33° est et sud 33° ouest, de la province de Socorro, jusqu'à Santa-Fe de Bogota, parallèlement à la Sierra de la Suma-Paz, sur trois degrés de longueur[2], dans la vaste vallée de la Magdalena.

Ils s'y montrent ensuite de nouveau à l'est de la Cordillère proprement dite, entre celle-ci et les rameaux orientaux dépendant du système bolivien, depuis Montan et San-Felipe[3] jusqu'à Guancavelica (Pérou)[4] ou sur huit degrés de longueur, dans la direction du nord-ouest au sud-est, parallèlement au système bolivien.

Plus au sud, les terrains crétacés se voient à l'ouest ou au sommet des Cordillères chiliennes, mais toujours en contact avec les roches porphyritiques, à Copiapo[5], à Coquimbo, à mi-hauteur des Cordillères[6], puis au sommet de

1. *Coquilles et Échinod. foss. de Colombie recueillis par M. Boussingault*, in-4.°, avec 6 planch.

2. Voyez le travail spécial sur la Colombie, cité à la note précédente. Voyez aussi le savant travail de M. Léopold de Buch : *Pétrifications recueillies par M. Alexandre de Humboldt*, 1839, in-folio, avec 2 planches.

3. Voyez le même ouvrage de M. Léopold de Buch, p. 11.

4. Ulloa, *Noticias americanas*, p. 293. Madrid, 1772.

5. De Buch, *Pétrifications, etc.*, p. 4.

6. D'après les recherches de M. Domeyko. Voyez le Rapport de M. Dufrenoy, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XIV, n.° 15, p. 566. (1842.)

la chaîne, à Maypu, près de Santiago[1] et au pont de l'Inca[2]. Ce sont probablement les mêmes terrains vus à l'est de la chaîne, par le parallèle d'Antuco[3] (37° sud). Il s'ensuivrait que les terrains se seraient montrés dans la direction nord 5° est et sud 5° ouest, depuis le 27.e jusqu'au 37.e degré de latitude sud ou sur deux cent cinquante lieues de longueur. Il est probable que des recherches ultérieures le feront retrouver encore plus au sud, où aucun voyageur n'a encore pénétré. Géologie.

Un dernier lambeau paraît couvrir une partie de la région orientale de la Terre-du-feu, au détroit de Magellan.[4]

Ces terrains existeraient seulement, comme je l'ai dit, sur la Cordillère ou ses versans; ils seraient en contact avec les roches porphyritiques, et offriraient quatre directions bien distinctes.

Considérés sous le rapport de leur composition, les terrains crétacés montrent principalement deux formes minéralogiques : en Colombie, ils sont représentés par des calcaires marneux noirs, très-compactes, fétides, et par des calcaires bruns-jaunâtres passant aux grès; tous sont pétris de fossiles. Au détroit de Magellan, ce sont des roches également argileuses, noirâtres, compactes, qui, par suite du métamorphisme, sont devenues presque phylladiennes, et offrent tout à fait l'aspect d'anciennes roches de transition, tout en contenant des fossiles évidemment crétacés.

Dans l'intervalle, les terrains crétacés de la Cordillère sont composés de calcaires gris, et passant aux grès calcarifères très-compactes, renfermant beaucoup de fossiles.

En Colombie, la réunion de toutes les espèces de corps organisés qu'on y a signalés, donnera la liste suivante :

CÉPHALOPODES.

Ammonites Boussingaultii, d'Orb., Coq. et Échinod. foss. de Colombie, pl. I, fig. 12.
Ammonites Dumasianus, d'Orb., *idem,* pl. II, fig. 1, 2.
Ammonites santafecinus, d'Orb., *idem,* pl. I, fig. 3, 4.
Ammonites alternatus, d'Orb., *idem,* pl. I, fig. 5, 6.

---

1. Vus par M. Meyen. De Buch, *Pétrifications recueillies par M. de Humboldt,* p. 20.
2. Vus par M. Pentland. De Buch, *ibidem, idem,* p. 20.
3. *Viage desde el Fuerte de Ballenar, provincia de Concepcion hasta Buenos-Ayres,* par Luis de la Cruz. *Coleccion de documentos,* t. I.er, p. 77.
4. Les fossiles de ces contrées, recueillis par MM. Le Guillou et Hombron, sont déposés dans les galeries du Muséum. M. Darwin, *Narrative, etc.,* p. 390, ne leur assigne pas d'époque, tout en disant qu'il s'y trouve des ammonites.

Géologie.

Ammonites planidorsatus, d'Orb., Coq. et Échin. foss. de Colombie, pl. I, fig. 7—9.
Ammonites Alexandrinus, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 8—11.
Ammonites colombianus, d'Orb., *idem*, pl. II, fig. 12—14.
Ammonites galeatus, de Buch, *idem*, pl. II, fig. 3—7.
Ammonites æquatorialis, de Buch, Pétrifications, etc., pl. I, fig. 11, 12.
Ammonites Gibboniana, Lea, *Trans. Am. Phil. soc.*, t. VII, pl. VIII, fig. 3.
Ammonites occidentalis et *vanuxemensis*, Lea, *idem*, pl. VIII, fig. 45 (même espèce).
Ammonites americanus, Lea, *idem*, pl. VIII, fig. 6.
Ancyloceras Degenhardtii, d'Orb.; *Hamites*, *id.*, de Buch, Pétrific., pl. II., fig. 23—25.
Ancyloceras Humboldtiana, d'Orb.; *Orthocera*, *idem*, Lea, *loc. cit.*, pl. VIII, fig. 1.

GASTÉROPODES.

Natica prælonga, Desh., d'Orb., Coq. et Échinod. fossiles de Colombie, pl. III, fig. 1.
Natica Gibboniana, Lea, *loc. cit.*, pl. IX, fig. 10.
Acteon affinis, d'Orb., Coq. et Échinod. fossiles de Colombie.
Acteon ornata, d'Orb., *idem*.
Rostellaria Boussingaultii, d'Orb.; *idem*, pl. III, fig. 2, 3.
Rostellaria angulosa, d'Orb., *idem*, pl. III, fig. 4.
Rostellaria americana, d'Orb., pl. III, fig. 5.
Rostellaria, de Buch, Pétrifications, pl. II, fig. 27.

LAMELLIBRANCHES.

Cardium peregrinorsum, d'Orb., Coq. et Échin. foss. de Colombie, pl. III, fig. 6—8.
Cardium colombianum, d'Orb., *idem*.
Venus chia, d'Orb., *idem*, pl. III, fig. 9—11.
Venus cretacea, d'Orb., *idem*.
Astarte exotica, d'Orb., *idem*, pl. III, fig. 11, 12.
Astarte truncata, de Buch, Pétrifications, pl. I, fig. 17.
Lucina plicato-costata, d'Orb., Coq. et Échin. foss. de Colombie, pl. III, fig. 13, 14.
Tellina bogotina, d'Orb., *idem*, pl. III, fig. 15.
Corbula colombiana, d'Orb., *idem*.
Anatina colombiana, d'Orb., *idem*, pl., III, fig. 16, 17.
Nucula incerta, d'Orb., *idem*.
Trigonia hondaana, Lea[1], d'Orb., *idem*, pl. IV, fig. 1, 3.
T. subcrenulata, d'Orb., *idem*, pl. IV, fig. 7—9.
T. Lajoyei, Desh., d'Orb., *idem*, pl. IV, fig. 10, 11.
T. abrupta, de Buch, d'Orb., *idem*, pl. IV, fig. 4—6.
T. alæformis?? Sow., d'Orb., *idem*, pl. V, fig. 1.
T. tocaimaana, Lea, *loc. cit.*, pl. IX, fig. 8.

---

1. Le *Trigonia Gibboniana* du même auteur est le moule de la même espèce.

Cucullæa dilatata, d'Orb., Coq. et Échinod. fossiles de Colombie, pl. V, fig. 5—7.
C. brevis, d'Orb., *idem,* pl. V, fig. 2—4.
C. tocaymensis, d'Orb., *idem,* pl. VI, fig. 1—3.
Arca rostellata, de Buch, Pétrifications, pl. I, fig. 16.
A. perobliqua, de Buch, *idem,* pl. I, fig. 13, 14.
Modiola socorrina, d'Orb., Coq. et Échinod. fossiles de Colombie, pl. III, fig. 18.
Lithodomus socialis, d'Orb., *idem.*
Inoceramus plicatus, d'Orb., *idem,* pl. III, fig. 19.
Exogyra Boussingaultii, d'Orb., *idem,* pl. V, fig. 8, 9.
E. squamata, d'Orb., *idem,* pl. IV, fig. 12—15.
E. Couloni, d'Orb. *idem.*
Ostrea abrupta, d'Orb., *idem,* pl. VI, fig. 4—6.
O. inoceramoides, d'Orb., *idem.*

ÉCHINODERMES.

Discoidea excentrica, d'Orb., Fossiles de Colombie, pl. VI, fig. 7—9.
Laganum?? colombianum, d'Orb., *idem,* pl. VI, fig. 10.
Echinus Bolivarii, d'Orb., *idem,* pl. VI, fig. 11—13.
Spatangus colombianus, Lea, *loc. cit.,* pl. IX, fig. 11.

M. de Buch signale, à Montan et dans cette région des Cordillères, les espèces suivantes :

CÉPHALOPODES.

Ammonites peruvianus, de Buch, Pétrifications, pl. I, fig. 5—7.
A. rothomagensis, de Buch, *idem,* pl. I, fig. 15.

GASTÉROPODES.

Pleurotomaria Humboldtii, de Buch, Pétrifications, pl. II, fig. 26.[1]
Rostellaria, de Buch, *idem,* pl. II, fig. 27.

LAMELLIBRANCHES.

Isocardia Humboldtii, de Buch, Pétrifications, pl. I, fig. 8, 9.
Exogyra polygona, de Buch, *idem,* pl. II, fig. 18, 19.
Pecten alatus, de Buch, *idem,* pl. I, fig. 1—4.
Trigonia alæformis, de Buch, *idem,* pl. I, fig. 10.
T. Humboldtii, de Buch, *idem,* pl. I, fig. 28, 29, 30.

---

1. C'est l'espèce que j'ai figurée, en même temps, sous le nom de *Turritella Andii.*

Géologie.

Au détroit de Magellan on a recueilli les espèces qui suivent[1]:

CÉPHALOPODES.

Ancyloceras, peut-être l'*A. simplex*, d'Orb., Paléontologie, pl. CXXV, fig. 5—8.
A. (à pointes sur le dos).
Ammonites.

LAMELLIBRANCHES.

Plicatula.
Modiola.

On a aussi découvert des fossiles à Coquimbo et sur la Cordillère chilienne.

CÉPHALOPODES.

Nautilus Domeykus, d'Orb., Paléontologie du voyage, pl. XXII, fig. 1, 2.

GASTÉROPODES.

Turritella Andii, d'Orb., Paléontologie, pl. VI, fig. 11.

LAMELLIBRANCHES.

Ostrea hemispherica, d'Orb., Paléontologie, pl. XXII, fig. 3, 4.
Pecten Dufrenoyi, d'Orb., *idem*, pl. XXII, fig. 5—9.
Trigonia (collection de M. Gay).
Pholadomya, etc. (*ibidem*).

BRACHIOPODES.

Hippurites (indéterminable), Paléontologie, pl. XXII, fig. 16.

Dans mes travaux paléontologiques[2] j'ai cherché à démontrer que la faune crétacée colombienne appartient à l'étage néocomien; il paraît en être de même de celle du détroit de Magellan. Les rapports zoologiques pourraient faire croire, au contraire, que les terrains crétacés de la Cordillère chilienne dépendent de l'étage des craies chloritées de notre Europe. Il s'ensuivrait que ces terrains crétacés seraient de deux époques géologiques distinctes. Ces résultats, en apparence sans valeur, en acquièrent une immense, lorsqu'on les compare aux directions générales si distinctes que montrent les chaînes qui les renferment; car on pourrait en déduire le fait que tous ces terrains crétacés n'ont pas été disloqués et soulevés à la même époque. Voici, du reste, comment je pourrais me les expliquer et mettre en rapport les caractères paléontologiques et les grandes révolutions qui ont modifié les reliefs extérieurs de cette partie du monde.

1. Je n'ai pas pu décrire ces espèces, MM. Hombron et Grange les ayant réservées pour leur publication.

2. *Coquilles et Échinod. fossiles de Colombie, recueillis par M. Boussingault*, in-4.°; Paris, 1842.

Géologie.

J'ai dit que tous les caractères paléontologiques pouvaient faire croire que les terrains crétacés de Colombie appartiennent à l'étage néocomien. J'ai dit encore que ces terrains forment une large bande nord 33° est et sud 33° ouest, parallèle à la chaîne de la Suma-Paz. Ne pourrait-on pas y voir un système particulier qui aurait pris son relief entre l'étage néocomien et l'étage des craies chloritées? Si, en effet, les observations ultérieures viennent prouver que les derniers terrains soulevés sont les roches de l'étage néocomien, mes prévisions seront confirmées; et l'on devra conserver à l'ensemble soulevé le nom de *système colombien*, que je lui assigne provisoirement.

Les caractères de même nature et la présence des genres *Ancyloceras*, etc., me font rapporter les terrains crétacés du détroit de Magellan à la même époque que ceux de Colombie. D'un autre côté, la ligne de dislocation de cette partie de la chaîne des Cordillères paraît être nord 30° ouest ou sud 30° est. Ne pourrait-on pas croire que cette dernière faune était contemporaine, et qu'elle a été soulevée presque en même temps que le système colombien? Si les faits viennent encore confirmer cette opinion, basée sur les connaissances actuelles, on en pourra faire le *système fuégien*.

Pour les terrains crétacés de la Cordillère chilienne, de Copiapo à Antuco, ils offrent des caractères paléontologiques qui les rapprochent de la faune de la craie chloritée. Ils sont dans une position relative constante avec les porphyres qui les ont disloqués et partagés[1]. En effet, les roches porphyritiques montrent une zone nord 5° est et sud 5° ouest, parallèle et en contact avec les terrains crétacés. Ne pourrait-on pas en conclure qu'ils ont formé les premiers reliefs du système chilien? Dans l'hypothèse contraire : 1.° comment s'expliquer les détritus porphyritiques qui composent les terrains tertiaires[2] inférieurs? 2.° d'où proviendraient les ossemens et les bois fossiles mélangés aux terrains tertiaires patagoniens[3], s'il n'y avait eu un continent voisin? 3.° enfin, qui aurait pu rendre aussi distinctes qu'elles le sont les faunes du tertiaire patagonien propres aux deux versans des Cordillères, si elles n'avaient été séparées par une barrière qui empêchait les espèces de passer d'un côté à l'autre? Cette dernière observation me paraît surtout péremptoire, parce qu'elle prouve qu'à l'époque des terrains tertiaires patagoniens les deux faunes étaient aussi distinctes l'une de l'autre que le sont les faunes actuelles de l'océan Atlantique et du grand Océan. Il est donc indispensable de supposer

1. Darwin, *Narrative*, p. 390.
2. Voyez p. 56.
3. Voyez p. 36, 59.

Géologie. que la Cordillère du système chilien a pris un premier relief à la fin de la période crétacée et antérieurement aux tertiaires patagoniens, et que ce relief a été déterminé par les roches porphyritiques.

Quant à la bande de terrains crétacés qui, à l'ouest du système bolivien, forme la partie orientale de la Cordillère proprement dite, dans la direction du nord-ouest au sud-est, on pourrait croire qu'elle appartient à la même époque que celle dont je viens de parler. Il faudrait, pour s'en rendre compte, admettre que, lors du premier relief du système chilien par les porphyres, la grande ligne de dislocation nord 5° est, en venant se croiser avec le relief préexistant nord-ouest et sud-est du système bolivien, ne pouvant le rompre, l'aurait longé à l'ouest, sur toute sa longueur. Ce qui appuyerait cette supposition, c'est que les terrains crétacés sont encore à l'ouest des autres roches précédemment soulevées, et à l'est des trachytes auxquels paraît appartenir le principal relief de la Cordillère.

En résumé, durant la période crétacée, l'Amérique méridionale se serait augmentée, à son extrémité septentrionale, du système colombien et peut-être, à son extrémité méridionale, de quelques parties du système fuégien. Après les derniers dépôts de ces terrains une première dislocation dans la direction nord 5° est et sud 5° ouest se serait manifestée à l'ouest des terres déjà hors des eaux, et aurait donné un premier relief aux Cordillères du système chilien, en laissant surgir les masses porphyritiques. A ce relief serait également dû l'exhaussement de la chaîne centrale de la Cordillère ou des grandes vallées de Guancavelica, situées à l'ouest et longeant le système bolivien.

Il est un fait curieux que je m'empresse de signaler. J'ai dit ailleurs que les fossiles de Colombie montrent cinq espèces identiques avec le bassin crétacé parisien, qu'il paraîtrait y avoir eu dès cette époque communication entre les mers d'Europe et l'Amérique, et que déjà l'océan Atlantique devait exister en un seul bassin, depuis l'Europe jusqu'en Amérique. D'un autre côté, les fossiles du système chilien et ceux du détroit de Magellan offrent, au contraire, de l'analogie avec le bassin méditerranéen ou pyrénéen. Devrait-on en conclure qu'alors ces deux mers étaient séparées par un continent dirigé de l'Europe, par les Açores, jusqu'en Amérique?

Terrains tertiaires.

Dans mes généralités sur les Pampas j'ai déjà donné beaucoup de détails relativement à ces terrains[1]; je me bornerai donc ici à les compléter, par les

1. Voyez chap. VI, p. 66 et suiv.

faits nouveaux que m'ont fournis l'étude des côtes du grand Océan et les observations géologiques faites sur le sol bolivien, tout en cherchant à tirer de nouvelles conclusions de ce grand ensemble de matériaux. Géologie.

Ainsi que je l'ai dit, les terrains tertiaires d'Amérique se composent des *tertiaires guaraniens*, des *tertiaires patagoniens* et des *tertiaires pampéens.*[1]

Terrain tertiaire guaranien.

Les tertiaires guaraniens se trouvent non-seulement sur les points déjà signalés au sein du grand bassin des Pampas, mais encore dans les provinces de Chiquitos et de Moxos. Ils y forment, du 16.ᵉ au 17.ᵉ degré, des lambeaux sur les petits bassins des roches gneissiques de Chiquitos, près de Concepcion[2], de San-Ignacio, de Santa-Ana et de San-Miguel[3], où ils présentent des lits horizontaux. La province de Moxos les a montrés, du 12.ᵉ au 13.ᵉ degré, sous les terrains pampéens, près de San-Ramon, de San-Joaquin et au fort de Beira[4]. Les points où ils apparaissent à Moxos, semblent former une nappe horizontale; on pourrait croire qu'ils y ont nivelé les inégalités avant le dépôt des terrains pampéens.

Relativement à leur composition, je n'ai plus trouvé au nord cette succession de couches de la province de Corrientes. A Chiquitos le tertiaire patagonien n'est représenté que par des conglomérats ferrugineux en un lit horizontal; à Moxos, ce sont encore des conglomérats ferrugineux ou des argiles remplies de rognons de fer hydraté. Il en résulterait que les terrains guaraniens seraient, pour les parties septentrionales, réduits aux couches les plus inférieures de celles que j'ai observées à Corrientes.

Je n'ai encore émis aucune opinion relativement au tertiaire guaranien; néanmoins, s'il m'est permis de chercher comment il a pu se déposer, j'en trouverai peut-être l'explication, en le comparant avec les terrains pampéens. J'ai dit que je le considérais comme un dépôt de transition d'époque[5]. En effet, son manque de fossiles, sa nature toujours ferrugineuse, peu stratifiée, me porteraient à croire qu'il est le produit immédiat du premier relief de la Cordillère, après les terrains crétacés. Il serait alors le résultat de la masse d'eau

1. Voyez p. 68.
2. Voyez p. 185.
3. Voyez p. 187.
4. Voyez p. 203.
5. Voyez p. 77.

Géologie. déplacée qui aurait balayé les continens, en entraînant, au fond des bassins, toutes les particules terreuses unies par le lavage aux parties enlevées aux roches. Cette explication paraît d'autant plus admissible, que les conglomérats ferrugineux, de même que le terrain pampéen dont la formation serait identique, se trouvent à des niveaux très-différens, toujours en un lit horizontal. Il y a une immense différence de la hauteur absolue des conglomérats qui nivellent les gneiss des collines de Chiquitos, à celles des conglomérats de la province de Minas Geraes, au Brésil, et des plaines inondées de la province de Moxos; et l'on ne peut réellement s'en rendre compte qu'en admettant un dépôt de transition analogue à celui du terrain pampéen, produit par le premier relief des Cordillères, postérieur aux formations crétacées.

Le tertiaire guaranien ne serait point, à mon avis, un dépôt marin, formé tranquillement au fond des mers, mais bien une alluvion subite de la fin des terrains crétacés, qui aurait nivelé les inégalités du sol dues aux reliefs antérieurs. Quant au manque de corps organisés, il s'explique encore facilement. Le tertiaire guaranien ne peut contenir des fossiles marins de l'époque tertiaire, puisque les mers de cette époque n'existaient pas encore; il n'aurait pu renfermer que des ossemens de mammifères, si ceux-ci eussent existé durant la période crétacée, ce qui est loin d'être prouvé.

Il y a donc encore parfaite concordance des faits observés avec mon hypothèse, dont la conséquence serait que ce terrain guaranien a pu se déposer en même temps dans la mer et dans les petits bassins propres aux continens: c'est même de cette manière que je crois pouvoir expliquer la différence de nature et surtout celle de niveau, qui existe entre les conglomérats de Chiquitos, de Moxos et ceux de Corrientes. Les premiers se seraient déposés dans les petits bassins terrestres d'un continent hors des eaux, tandis que les derniers appartiendraient aux anciens rivages des mers tertiaires. Quoi qu'il en soit, si le bassin tertiaire des Pampas, en y comprenant le terrain guaranien, s'étend jusqu'à Moxos, et unit, dès lors, la grande vallée de la Plata à celle de l'Amazone, il est certain que les mers tertiaires étaient loin d'avoir une aussi vaste extension, puisque les premiers corps organisés marins se sont montrés à moi dans la province d'Entre-Rios, au sud du 29.e degré. Je croirais au contraire qu'elles étaient circonscrites à l'est des Cordillères vers ce parallèle, et que tout le reste, propre au terrain guaranien, formait, pendant le dépôt du tertiaire marin, une surface déjà hors des eaux et faisant partie du continent américain.

Terrain tertiaire patagonien.

En dehors de la circonscription du grand bassin marin des Pampas, qui s'étend du détroit de Magellan à la province d'Entre-Rios, et dont j'ai donné une description étendue[1], le terrain patagonien se montre sur un grand nombre de points du littoral du grand Océan, parallèlement à la Cordillère. Je l'ai signalé à Payta (Pérou)[2], à la Mocha[3], à Chiloe, sur l'île de Quiriquina, près de Talcahuano[4] et aux environs de Coquimbo (Chili)[5], c'est-à-dire du 10.e au 40.e degré de latitude sud. Les terrains patagoniens se seraient donc simultanément déposés en des mers distinctes des deux côtés du premier relief du système chilien.

A l'est des Cordillères le tertiaire patagonien se compose[6], au nord, de grès rougeâtres, formés de grains quartzeux très-fins, alternant avec des argiles gypseuses et recouverts de grès quartzeux blanchâtres; au sud, de grès verdâtres, d'argiles avec gypse, puis de grès azurés, formés de détritus de vieux porphyres. A l'ouest des Cordillères il se compose, à Quiriquina, de grès durs, verdâtres, micacés, et de grès jaunâtres; à Coquimbo, de grès grossier très-dur, de couleur grise, composé de gros grains de quartz, agglutinés par un ciment calcaire; à Payta, de grès quartzeux jaunâtres. Quoique de chaque côté le tertiaire patagonien soit généralement formé de grès, on peut remarquer qu'il contient, à l'ouest, du mica, tandis qu'à l'est on ne trouve pas de vestige de cette substance, ce qui annoncerait des provenances distinctes d'élémens; il renferme, sur les deux versans, de nombreux fossiles d'espèces perdues. Le tableau suivant les fera connaître comparativement.

---

1. Voyez p. 70.
2. Voyez partie Paléontologique.
3. Voyez p. 90.
4. Voyez p. 89.
5. Voyez p. 91.
6. Voyez p. 71.

Géologie.

FOSSILES RECUEILLIS A L'OUEST DE LA CORDILLÈRE.	FOSSILES RECUEILLIS A L'EST DE LA CORDILLÈRE.
	MAMMIFÈRES.
. . . .	*Megamys patagonensis*, d'Orb., Paléont., pl. VIII, fig. 4—8.
. . . .	*Toxodon paranensis*, d'Orb., *idem*, *id.*, fig. 1—3.
MOLLUSQUES GASTÉROPODES.	MOLLUSQUES GASTÉROPODES.
Bulla ambigua, d'Orb., pl. XII, fig. 1—3. . . .	. . . .
. . . .	*Chilina*
Scalaria chilensis, d'Orb.	. . . .
Natica araucana, d'Orb., pl. XII, fig. 4, 5 . . .	. . . .
N. australis, d'Orb.	. . . .
Fusus Cleryanus, d'Orb., pl. XII, fig. 6—9 . .	. . . .
F. Petitianus, d'Orb., *idem*, fig. 10	. . . .
F. difficilis, d'Orb., *idem*, fig. 11, 12	. . . .
Pyrula longirostra, d'Orb., *idem*, fig. 13. . . .	. . . .
Rostellaria Gaudichaudi, d'Orb.	. . . .
Monoceros Blainvillei, d'Orb., pl. VI, fig. 18, 19.	. . . .
Oliva serena, d'Orb., pl. XIV.	
MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.	
Venus auca, d'Orb., pl. XII, fig. 17, 18.	*Venus Munsterii*, d'Orb., pl. VII, fig. 10, 11.
V. Hannetiana, d'Orb., pl. XIII, fig. 3, 4 . . .	. . . .
V. incerta, d'Orb., *idem*, fig. 5, 6	. . . .
V. Cleryana, d'Orb., *idem*, fig. 7, 8.	. . . .
V. Petitiana, d'Orb., *idem*, fig. 9, 10	. . . .
Lucina auca, d'Orb., pl. XIV.	. . . .
L. chilensis, d'Orb., pl. XIII, fig. 12, 13. . . .	. . . .
Cardium auca, d'Orb., *idem*, fig. 14, 15. . . .	*Cardium platense*, d'Orb.
C. aculicostatum, d'Orb., pl. XII, fig. 19, 22 . .	. . . .
Arca araucana, d'Orb., pl. XIII, fig. 1, 2 . . .	*Arca Bonplandiana*, d'Orb.
Mya coquimbensis, d'Orb., pl. XIV.	. . . .
Tellina Hannetiana, d'Orb., *idem*	. . . .
Perna Gaudichaudi, d'Orb., pl. XV	. . . .
Pectunculus paytensis, d'Orb.	. . . .
. . . .	*Pecten patagonensis*, d'Orb., pl. VII, fig. 1—4.
. . . .	*P. paranensis*, d'Orb., *idem*, fig. 5—9.
. . . .	*P. Darwinianus*, d'Orb.
. . . .	*Unio diluvii*, d'Orb., pl. VII, fig. 12, 13.
. . . .	*Ostrea patagonica*, d'Orb., *idem*, fig. 14, 16.
. . . .	*O. Alvarezii*, d'Orb., *idem*, fig. 19.
. . . .	*O. Ferrarisi*, d'Orb., *idem*, fig. 17, 18.
. . . .	*Azara labiata*, d'Orb., *idem*, fig. 20, 21.
Bois fossiles	Bois fossiles.

Le tableau qui précède démontre que la faune du bassin des Pampas diffère totalement de celle du rivage du grand Océan. En effet, non-seulement il ne s'y trouve pas une seule espèce identique, mais encore la série des genres y est tout à fait distincte. Ne devrait-on pas naturellement en conclure, comme je l'ai dit[1], qu'il fallait que, durant ce dépôt, les deux mers fussent aussi séparées qu'elles le sont aujourd'hui? En ce cas il serait prouvé que la Cordillère avait déjà pris un relief assez grand pour former, sur une grande échelle, une barrière élevée au-dessus des deux océans, en les séparant l'un de l'autre.

Des deux côtés de l'Amérique, les faunes du terrain patagonien présentent seulement des espèces dont les analogues n'existent plus dans les mers actuelles. Ce fait coïnciderait avec l'âge de ces terrains, qui relativement me paraissent être anciens et correspondre à toute la période tertiaire antérieure à notre époque, sans que je veuille pour cela les comparer aux étages admis en Europe. La grande puissance des terrains patagoniens[2], l'alternance régulière de leurs nombreuses couches, la succession des fossiles qui s'y remplacent des parties inférieures aux supérieures[3], attestent que la mer tertiaire est restée sans changemens, jusqu'à l'instant où ces terrains ont été élevés au-dessus des eaux, comme ils le sont aujourd'hui.

D'après ce qui précède, la mer tertiaire, occupant à l'est toutes les Pampas, depuis le 29.e degré jusqu'au détroit de Magellan, et à l'ouest toute la côte du Chili et du Pérou actuel, n'aurait subi aucune modification, et la forme des continens n'aurait pas changé durant le dépôt du terrain patagonien.

Terrain pampéen.

Ce terrain, très-singulier, forme, comme je l'ai dit[4], tout le fond du bassin des Pampas, où il représente une surface d'au moins 23,750 lieues carrées de superficie, en s'élevant graduellement, depuis le niveau de l'océan, vers le nord et l'ouest, jusqu'à une centaine de mètres au-dessus.

Si je le recherche plus au nord des parties déjà signalées, je le retrouverai dans la province de Chiquitos, au Rio de Santo-Tomas et non loin de San-Jose[5]. Je le reverrai encore aux rives du Rio Piray, entre Santa-Cruz et

1. Voyez p. 243.
2. Voyez p. 70.
3. Voyez p. 71.
4. Voyez p. 72.
5. Voyez p. 189.

Géologie. Moxos[1], et enfin sur un grand nombre de points de cette dernière province, à Loreto, à Santa-Ana, à Exaltacion[2]; plus au nord encore, à San-Ramon, à San-Joaquin et près du Fort de Beira[3]; à l'est, au Carmen, à Concepcion de Baures et à Magdalena[4]. Il en résulterait que le terrain pampéen paraîtrait exister sous les alluvions, sur toutes les plaines de Chiquitos et de Moxos ou sur une surface égale à celle des Pampas, occupant toutes les plaines de Moxos, de Santa-Cruz de la Sierra et de Chiquitos, en communiquant probablement au sud avec les Pampas, et au nord avec le bassin supérieur de l'Amazone.

Le terrain pampéen ne s'est pas montré seulement dans les plaines basses, il remplit encore de petits bassins à Tarija[5], à Cochabamba, à 2575 mètres au-dessus de l'océan, et tout le grand plateau bolivien[6], à la hauteur moyenne absolue de 4000 mètres; ainsi ce terrain se trouverait à tous les niveaux, depuis l'océan jusqu'au sommet de la Cordillère.

Le terrain pampéen est formé, dans les Pampas, d'une seule couche limoneuse, rougeâtre, d'une grande puissance, sans stratification bien marquée. A Chiquitos et à Moxos, il est à peu près identique, et mélangé à de l'argile sur les rives du Rio Piray. Les plateaux élevés présentent encore une composition analogue à celle des Pampas. Il s'ensuivrait qu'à toutes les hauteurs ce terrain constitue un lit horizontal, composé des mêmes matières limoneuses. Il ne renferme que des ossemens de mammifères.

Au-delà des limites observées par moi, les autres lieux où se rencontrent les terrains pampéens, sont, je crois, la couche inférieure de diluvium que M. Clausen[7] dit remplir une partie des cavernes de la province de Minas Geraes; et tous les points où l'on a recueilli des ossemens de mammifères

1. Voyez p. 205.
2. Voyez p. 204.
3. Voyez p. 202, 203.
4. Voyez p. 201.
5. Voyez Paléontologie.
6. Voyez p. 134 et 147.
7. M. Clausen, *Bulletin de l'académie de Bruxelles*, t. VIII, n.° 5, p. 15, annonce qu'il y a, le plus souvent, un seul lit de ces matières limoneuses contenant des mammifères de races éteintes et d'autres fois plusieurs lits au-dessus de celui-ci. Il est très-probable que lorsqu'ils existent, ces lits supérieurs appartiennent à des époques distinctes; et la dernière est probablement contemporaine de notre faune. Il importe beaucoup de ne pas confondre ces lits distincts.

de race perdue, comme Tarija[1], Santa-Elena (Colombie)[2], et le plateau de la Cordillère de Quito[3]. Il faudrait croire alors que le terrain pampéen se montre dans les dépressions du sol presque sur toute l'Amérique méridionale, et qu'il est le résultat d'une cause générale, qui a laissé des traces sur tous les points et à toutes les hauteurs. Géologie.

On n'a trouvé, jusqu'à présent, dans ce terrain, que des ossemens de mammifères. Ces ossemens appartiennent aux espèces suivantes :

CARNASSIERS.

Canis incertus, Nob., Paléontologie, pl. IX, fig. 5; des Pampas.
C. troglodytes, Lund et Clausen; des cavernes du Brésil.
C. protalopex, Lund et Clausen; *idem.*
Felis protopanther[4], Lund et Clausen; *idem.*
F. exilis, Lund et Clausen; *idem.*
Cynaclurus minutus, Lund et Clausen; *idem.*
Hyæna neogæa, Lund et Clausen; *idem.*

RONGEURS.

Cerodon antiquum, Nob., Paléontologie, pl. IX, fig., 9, 10; des Pampas.
C. bilobidens, Lund et Clausen; des cavernes.
Ctenomys bonariensis, Nob., Paléontologie, pl. IX, fig. 7, 8; des Pampas.
C. priscus, Owen; *idem.*
Lonchophorus fossilis, Lund et Clausen; des cavernes.
Phyllomys brasiliensis, Lund et Clausen; *idem.*
Synætheres magna, Lund et Clausen; *idem.*
S. dubia, Lund et Clausen; *idem.*
Lagostomus brasiliensis, Lund et Clausen; *idem.*
Cavia robusta, Lund et Clausen; *idem.*
C. gracilis, Lund et Clausen; *idem.*
Hydrochœrus sulcidens, Lund et Clausen; *idem.*
Dasyprocta capreolus, Lund et Clausen; *idem.*
Cœlogenys caticeps, Lund et Clausen; *idem.*
C. major, Lund et Clausen; *idem.*
Myopotamus antiquus, Lund et Clausen; *idem.*

---

1. Paléontologie, pl. X et XI.
2. Çieca de Leon, *Chronica del Peru, cap. LII;* Garcilaso, *lib. XI, cap. IX.*
3. Humboldt, *Voyages aux régions équatoriales*, t. III, p. 84; Cuvier, *Ossemens fossiles*, t. I.er, p. 157.
4. Je n'ai pas donné ici toute la liste de MM. Lund et Clausen, attendu qu'ils pourraient y avoir mélangé deux faunes distinctes, la faune perdue et la faune encore vivante.

ÉDENTÉS.

Mylodon Darwinii, Owen; des Pampas.
Sœlidotherium leptocephalum, Owen; *idem*.
Orycteropus, Owen; *idem*.
Megalonyx maquinensis; les Pampas et les cavernes.
M. Kaupii, Lund et Clausen; des cavernes.
Megatherium Cuvieri; les Pampas et les cavernes.
Holophorus euphractus; les cavernes.
H. Selloy, Lund et Clausen; *idem*.
H. minor, Lund et Clausen; *idem*.
Dasypus punctatus, Lund et Clausen; *idem*.
Euryodon, Lund et Clausen; *idem*.
Heterodon, Lund et Clausen; *idem*.
Chlamydotherium Humboldtii, Lund et Clausen; *idem*.
C. Gigas, Lund et Clausen; *idem*.
Pachytherium magnum, Lund et Clausen; des cavernes.
Platyonyx Cuvieri, Lund et Clausen; *idem*.
P. Owenii, Lund et Clausen; *idem*.
P. Brongnartii, Lund et Clausen; *idem*.
P. Bucklandi, Lund et Clausen; *idem*.
P. Blainvillii, Lund et Clausen; *idem*.
P. minutus, Lund et Clausen; *idem*.
Sphenodon minutus, Lund et Clausen; *idem*.

PACHYDERMES.

Toxodon platensis, Owen. Paléontologie, pl. IX, fig. 1—4; des Pampas.
Glossotherium platensis, Owen; *idem*.
Mastodon angustidens, Cuvier; des plateaux des Andes.
M. Andium, Cuvier, Paléontologie, pl. X, fig. 11; de Tarija.
Equus neogœus, Lund et Clausen; des Pampas, des cavernes.
Tapirus suinus, Lund et Clausen, *idem*.
Dicotyles (cinq espèces), Lund et Clausen; *idem*.

RUMINANS.

Cervus (*species*), Lund et Clausen; des cavernes.
Auchenias (deux espèces), Lund et Clausen; *idem*.
Antilope maquinensis, Lund et Clausen; *idem*.
Leptotherium majus, Lund et Clausen; *idem*.
L. minus, Lund et Clausen; *idem*.

QUADRUMANES.

Jacchus grandis, Lund et Clausen; des cavernes.
Cebus macrognathus, Lund et Clausen; *idem.*
Callithrix primævus, Lund et Clausen; *idem.*

Le terrain pampéen nivelle à toutes les hauteurs les bassins de toutes les époques; il est dès-lors en contact avec les couches les plus disparates. Au grand plateau bolivien il repose sur les formations siluriennes, dévoniennes, carbonifères, triasiques, et sur les trachytes; à Cochabamba, sur les deux premiers; à Moxos, sur le tertiaire guaranien, et enfin, dans les Pampas, sur le tertiaire patagonien. De tous ces points de contact, ceux dont la position est relative sont les terrains guaraniens et patagoniens. En effet, lorsqu'à la fin de la période crétacée les terrains pampéens se sont déposés sur des points déjà sortis des eaux, ils ont dû s'étendre sur les couches guaraniennes; c'est ce qu'on trouve à Moxos. Lorsqu'au contraire ils sont venus sur des points où la mer tertiaire avait existé, depuis la fin de la formation crétacée, ces terrains ont dû se déposer sur le tertiaire patagonien : c'est encore ce que j'ai trouvé au pourtour du terrain pampéen des Pampas.

Si je cherche quelles sont les couches qui recouvrent les terrains pampéens, j'en reconnaîtrai de deux sortes, qui n'en sont pas moins, pour moi, contemporaines. Sur le grand plateau bolivien, à Moxos, ce sont de puissantes alluvions, dont l'âge m'a été donné par des restes appartenant à l'homme[1]; elles seraient postérieures à notre époque. Dans les Pampas ce sont encore, sur une grande surface, des medanos[2] qui dépendent de la même série de faits. Près du littoral, ce sont, à la Bahia blanca[3] et à San-Pedro[4], des coquilles analogues en tout à celles qui vivent aujourd'hui dans les eaux voisines. Il en résulterait que les alluvions terrestres et les couches marines qui recouvrent le terrain pampéen, seraient contemporaines de l'époque actuelle, tandis que le terrain pampéen lui-même appartiendrait, par sa faune terrestre bien différente de la faune d'aujourd'hui, à une époque antérieure très-distincte, que caractérisent ses grands animaux de race perdue.

Le terrain pampéen est, à toutes les hauteurs, en couches horizontales:

---

1. Voyez p. 205.
2. Voyez p. 44.
3. Voyez p. 53.
4. Voyez p. 43.

Géologie. il se compose partout des mêmes limons; il ne renferme que des restes de mammifères; il n'a donc pu être que le produit d'une cause terrestre générale. A propos des Pampas, j'ai ailleurs[1] cherché cette cause, et j'ai cru la trouver dans un des soulèvemens de la Cordillère, qui, par un déplacement de matière, a dû amener, au même instant, un mouvement subit des eaux de la mer, lesquelles, mues et balancées avec force, ont envahi les continens et anéanti les grands animaux terrestres, en les entraînant tumultueusement soit dans les parties les plus profondes des continens, soit au sein des mers.

En développant ces idées, j'ai fait remarquer l'identité des mammifères des cavernes du Brésil avec ceux des Pampas, ce qui annoncerait une seule faune, et dès-lors une seule époque de destruction; l'immensité et l'uniformité de composition du dépôt des Pampas[2]; la présence des animaux entiers au pourtour du bassin, ce qui ferait supposer qu'ils flottaient. J'ai trouvé des traces de ce grand mouvement dans les dénudations de l'est à l'ouest des tertiaires patagoniens; dans le transport des cailloux porphyritiques de la Cordillère à la surface de ceux-ci; dans les particules salées des terrains pampéens, qu'avaient formées les eaux de la mer[3]; et, enfin, dans la comparaison de la faune perdue avec la faune actuelle. En effet, les grands édentés et les pachydermes habitent aujourd'hui seulement les régions chaudes des continens, entre les tropiques, au sein d'une riche végétation, tandis que, vers les régions tempérées, il n'y a plus que de petites espèces. On devra donc en conclure que les animaux d'espèces perdues, beaucoup plus grands encore que les plus volumineux de notre époque, vivaient sous une température élevée et au milieu d'une végétation vigoureuse, bien différente de celle des Pampas : ainsi les rapports zoologiques donneraient la certitude que les animaux des Pampas, loin d'être dans leur propre région[4], vivaient sous une zone chaude; qu'ils habitaient des régions couvertes de grands végétaux, et que, s'ils se trouvent fossiles au sud des Pampas, c'est qu'ils y ont été transportés ou que la température et la végétation de ces lieux ont été très-modifiées.

A ces différens argumens viennent s'en joindre plusieurs autres, que fournit l'ensemble de mes nouvelles observations. J'ai fait remarquer que le terrain pampéen se trouve dans les Pampas et jusqu'au sommet des Cordillères,

1. Voyez p. 81.
2. Voyez p. 82 et 83.
3. Voyez p. 83 et 84.
4. Voyez p. 84.

dans les vastes dépressions du plateau bolivien et du plateau de Cochabamba, jusqu'à la hauteur de 4000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Si, comme l'a cru M. Darwin, le dépôt des Pampas n'était que le produit des affluens fluviatiles dans un estuaire, comment s'expliquer la présence de ce même dépôt dans les plaines et sur les plateaux les plus élevés du monde? Je crois qu'il faut entièrement renoncer à cette explication, puisque des dépôts identiques avec leurs ossemens se trouvent à toutes les hauteurs. Ils ne seraient point dus à des causes partielles, mais bien à des causes générales purement terrestres, et l'on ne peut s'en rendre compte d'une manière satisfaisante, qu'en admettant comme résultats de tous les faits géologiques observés sur le sol américain, la coïncidence d'effets d'un des reliefs de la Cordillère, avec la destruction complète des grandes races d'animaux qui le peuplaient avant l'époque actuelle et la formation du dépôt pampéen à ossemens, qui paraît recouvrir presque toute l'Amérique méridionale. Géologie.

En rapportant le dépôt du terrain pampéen à l'un des reliefs de la Cordillère, je n'ai point encore spécifié l'époque et la nature de ce relief. Maintenant que j'ai décrit la chaîne des Cordillères et les différentes roches d'origine ignée qui ont surgi, lors des grandes dislocations, il me sera plus facile d'arriver à cette solution.

En parlant des roches trachytiques, j'ai cherché à démontrer que le grand relief du système chilien paraît avoir eu lieu à l'époque où ces roches se sont fait jour à travers les larges fentes de la Cordillère, puisqu'on les retrouve, dans une direction nord 5° est et sud 5° ouest, sur une longueur de trente-six degrés[1]. La comparaison des faits rend aussi très-probable la coïncidence d'époque entre cette grande ligne de dislocation (due, sans doute, à des affaissemens considérables, à l'ouest, au sein du grand Océan) et le grand mouvement imprimé aux eaux qui auraient anéanti la faune terrestre et déterminé le dépôt du terrain pampéen. Je pourrais, du reste, pour le démontrer, m'appuyer sur les faits suivans:

1.° Le terrain pampéen est le dernier dépôt de grande importance qui ait précédé l'époque actuelle; il paraît certain qu'il est le produit d'un des soulèvemens des Cordillères. Or, le dernier mouvement considérable qu'on observe dans la chaîne des Cordillères, est, sans aucun doute, le mouvement produit par les roches trachytiques. Il y aurait ici rapports évidens.

2.° Le grand relief du système chilien dans les Cordillères paraît avoir

1. Voyez p. 218.

Géologie. exhaussé, au-dessus de l'océan, toutes les couches du tertiaire patagonien aujourd'hui hors des eaux. Il serait donc postérieur aux terrains patagoniens; et le terrain pampéen reposant immédiatement sur ces derniers, il y aurait identité parfaite d'époque entre le relief et le dépôt.

3.° Au plateau bolivien, les conglomérats trachytiques se trouvent quelquefois sur les terrains pampéens[1]. J'ai dit qu'on pourrait croire que les conglomérats étaient, au moins pour quelques-uns, postérieurs à la sortie des roches trachytiques compactes. Ce fait prouverait que si le terrain pampéen est le produit d'un grand relief de la Cordillère, il n'est ni plus ancien que l'éruption des roches trachytiques compactes, ni plus moderne que les derniers conglomérats de cette période.

4.° En Auvergne, les nombreux mammifères de la faune antérieure à notre époque qu'on y a trouvés, sont enveloppés de roches trachytiques et de leurs conglomérats; ce qui démontrerait que les animaux terrestres de cette faune vivaient pendant l'éruption des roches trachytiques. Au nouveau monde, ces roches paraissent aussi avoir fait leur éruption à la fin du laps de temps où vivait la faune de grands mammifères américains. Il y aurait ici un rapprochement qui ne serait pas sans valeur, et tendrait à faire croire qu'en Europe, comme en Amérique, la faune des mammifères perdus aurait été anéantie en même temps sur le globe, à l'époque des roches trachytiques.

De tous ces argumens on devrait conclure qu'il y a coïncidence parfaite entre l'époque à laquelle le système chilien a pris son plus grand relief, l'instant où les roches trachytiques ont surgi, par suite des grandes dislocations des Cordillères, la destruction complète, sur le sol américain, des grandes races d'animaux qui ont peuplé ce continent avant l'époque actuelle, et la formation du terrain pampéen qui couvre la plus grande partie de l'Amérique méridionale.

Peut-être doit-on encore attribuer à ce mouvement, l'un des plus grands qui ait eu lieu à la surface du globe, une partie des dépôts analogues de l'ancien monde. Ne pourrait-on pas, en effet, établir quelque concordance d'époque avec l'extinction des races perdues sur notre continent, et croire, par exemple, que le limon de la Bresse, s'il ne dépend pas de la même cause, est au moins contemporain du terrain pampéen? Ici, je m'arrête .... Ma tâche se borne à l'Amérique, et c'est à nos géologues, et en particulier

1. Voyez p. 221.

à M. Élie de Beaumont qu'il appartient de résoudre cette question. Ce savant illustre a si bien fait connaître les divers systèmes qui sillonnent le sol européen, qu'il peut mieux que personne en apprécier l'action sur la formation des dépôts de même nature.

En résumé, le continent américain se serait accru d'une surface immense après les terrains tertiaires et à l'époque du système chilien. La Cordillère, qui, jusqu'à ce moment, ne consistait, sans doute, qu'en une simple ligne étroite, s'est alors élargie à l'est de tous les terrains marins composant les terrains patagoniens. Alors aussi sont sorties des eaux les plaines situées à l'orient de la Cordillère et une grande partie du bassin des Pampas. La chaîne s'est en même temps, augmentée, vers l'ouest, des terrains tertiaires qui la longent sur toute sa longueur. En un mot, il s'est, à cette époque, opéré, sur le continent américain, un changement de forme proportionné à la grande révolution de la Cordillère, et l'Amérique a tout à fait changé d'aspect.

Terrains diluviens.

En partant de ce principe de logique : il n'est point d'effets sans causes, principe qui s'applique parfaitement à la géologie, je me vois forcé d'expliquer ce que j'entends par le terrain diluvien et par la cause qui l'a pu produire.

J'appelle terrain diluvien tout ce qui, sur le sol américain, paraît s'être déposé depuis l'époque actuelle, c'est-à-dire depuis l'existence des êtres qui couvrent aujourd'hui notre globe. Ces dépôts sont de deux sortes, et je crois devoir en traiter séparément; en effet, les uns sont terrestres et les autres marins.

Terrains diluviens terrestres.

J'ai dit un mot des alluvions qui recouvrent le terrain pampéen, et du rôle qu'elles paraissent avoir joué à la surface du sol américain[1]. Il me reste à développer mes idées sur ce qui les concerne. Dans un pays peu habité, où des milliers de lieues de superficie n'ont pas changé de forme depuis les dernières révolutions géologiques, il est plus facile de se rendre compte des âges respectifs des terrains, et surtout des modifications apportées par ces révolutions à la surface du globe. J'ai partout remarqué, sur le sol de l'Amérique, de vastes dépôts modernes ou des dénudations de même époque, qui, tout

1. Voyez p. 253.

Géologie. en offrant des effets analogues à ceux d'aujourd'hui, sont néanmoins sur une trop grande échelle pour n'avoir pas été déterminés par une cause plus puissante que les agens encore en activité. En effet, le sable fin qui recouvre les Pampas, les *medanos* ou anciennes dunes de ces mêmes lieux[1], les sables qui forment de longues collines, dans l'est de la province de Corrientes[2], les graviers et le sable du grand plateau bolivien[3], les immenses alluvions des environs de Santa-Cruz de la Sierra[4], des plaines de Moxos[5], de la province de Chiquitos[6], qui partout recouvrent les terrains pampéens, ont une trop grande puissance et sont surtout trop uniformément répartis loin des cours d'eau actuels, pour ne pas être le résultat d'une cause générale.

Ces alluvions sont généralement sablonneuses et paraissent avoir été enlevées aux diverses formations qui couvrent le sol. Si l'on en cherche l'origine, il sera facile d'en trouver les traces dans les vastes dénudations qui ont sillonné tous les terrains, depuis les plus basses régions jusqu'au sommet des montagnes. Partout ces alluvions recouvrent le terrain pampéen, partout ces alluvions sont les dernières couches terrestres, où elles se mêlent, dans les parties supérieures, à l'humus végétal : il faut donc y voir à la fois des produits postérieurs au terrain pampéen, et les derniers dépôts qu'on puisse rattacher à la géologie.

J'ai long-temps eu des incertitudes sur l'âge de ces alluvions; mais une observation faite dans la province de Moxos a fixé mes idées à leur égard. J'ai trouvé, au Rio Securi[7], une berge de huit mètres de hauteur, composée de deux mètres de terrain pampéen vers ses parties inférieures, et au-dessus de six mètres d'alluvion. A peu de distance du terrain pampéen, dans les couches les plus basses du banc diluvial, je reconnus, au milieu d'une petite ligne remplie de charbon, un grand nombre de morceaux de poteries, qui annonçaient un ancien séjour des indigènes. Cette découverte me donna la certitude que ces alluvions sont postérieures à la création de l'homme.

Il paraît donc probable qu'après l'arrivée de la race humaine il y a eu, d'un côté, des dénudations très-profondes, bien différentes de celles que

---

1. Voyez p. 44.
2. Voyez p. 32.
3. Voyez p. 131.
4. Voyez p. 182.
5. Voyez p. 207.
6. Voyez p. 189.
7. Voyez p. 205.

peuvent produire les eaux actuelles, par exemple la dénudation des conglomérats trachytiques du plateau occidental[1] du grand plateau bolivien[2], et une foule d'autres, que je pourrais citer, tandis qu'il se déposait dans les bassins terrestres des alluvions trop épaisses, trop éloignées des cours d'eau actuels et surtout trop uniformément répandues sur le sol, pour qu'on ne doive pas les attribuer à des causes plus puissantes que celles qui agissent aujourd'hui.

Terrains diluviens marins ou quaternaires.

Je désigne ainsi tous les dépôts marins qui, placés maintenant bien au-dessus du niveau des mers actuelles, ne renferment que des corps organisés dont les analogues vivent encore sur les mêmes côtes. Je rapporte à ces terrains les bancs de *conchillas* de San-Pedro, sur les rives du Parana[3], élevés de plus de vingt mètres au-dessus de la rivière, et dont les analogues ne se trouvent de nos jours qu'à Buenos-Ayres; les coquilles de Montevideo[4], qui, à cinq mètres au-dessus des eaux, sont identiques à celles des mers voisines; et enfin, les bancs de la Bahia de San-Blas[5], en Patagonie. Il y aurait alors eu, sur le littoral de l'océan Atlantique, depuis le 34.e jusqu'au 40.e degré de latitude sud, des exhaussemens qui, vu leur étendue, ne peuvent être dus à des causes partielles.

A l'ouest de la Cordillère, des bancs analogues, contenant les coquilles du littoral actuel, se remarquent à Talcahuano[6], à Coquimbo[7], à Cobija[8], à Arica[9] et à Lima[10] : ainsi, d'après les connaissances actuelles, on trouverait, sur le littoral du grand Océan, des bancs de coquilles dont les analogues existent encore aux mêmes endroits, depuis le 12.e jusqu'au 36.e degré, ou sur plus de six cents lieues de longueur; ce qui suffit pour faire admettre une cause générale.

---

1. Voyez p. 113.
2. Voyez p. 132.
3. Voyez p. 44.
4. Voyez p. 23.
5. Voyez p. 53.
6. Voyez Ulloa et Jorge, *Relacion historica del viage a la America meridional*, t. III, p. 324.
7. Voyez p. 91.
8. Voyez p. 94.
9. Voyez p. 102, les considérations dans lesquelles je suis entré relativement aux anciens rivages.
10. Je les ai vus, et Ulloa, *Relacion de un viage*, etc., t. III, p. 125, les décrit très-bien, ainsi que ceux qui sont compris entre Guayaquil et Lima. *Idem, ibidem*, t. III, p. 38.

Géologie.

Les espèces fossiles que j'ai trouvées ainsi sont les suivantes:

OCÉAN ATLANTIQUE.	GRAND OCÉAN.
GASTÉROPODES.	GASTÉROPODES.
…	*Purpura chocolatta*, Duclos.
…	*P. concholepas*, d'Orb.
…	*Triton scaber*, King.
…	*Calyptræa radiata.*
…	*Chiton aculeatus*, Barnes.
…	*Fissurella crassa*, Lamarck.
…	*Crepidula dilatata*, Lamarck.
…	*Trochus luctuosus*, d'Orb.
Volutella angulata, d'Orb.	…
Scalaria elegans, d'Orb.	…
Natica limbata, d'Orb.	…
Olivancillaria brasiliensis, d'Orb.	…
O. auricularia, d'Orb.	…
Voluta brasiliana, Lamarck	…
V. tuberculata, Wood	…
Buccinanops cochlidium, d'Orb.	…
B. globulosum, d'Orb.	…
LAMELLIBRANCHES.	LAMELLIBRANCHES.
…	*Venus rufa*, Lamarck.
…	*V. Dombeyi*, Lamarck.
Nucula lanceolata, Sow.	…
N. puelcha, d'Orb.	…
Lucina patagonica, d'Orb.	…
Lutraria plicatula, Lamarck	…
Cyprina patagonica, d'Orb.	…

Ces coquilles ont, comme on peut en juger, toutes leurs analogues vivantes dans les mers voisines, et conservent dans leur ensemble, de chaque côté des Andes, autant de différences qu'en présentent aujourd'hui les deux faunes de ces deux mers.[1]

J'ai dit ailleurs que ces coquilles sont toutes dans la position où elles ont vécu, les acéphales avec leurs deux valves réunies et placées verticalement. Ce fait doit faire admettre un mouvement fortuit et non pas une action lente de relèvement des côtes, ainsi que l'ont cru quelques auteurs[2]. L'étude

1. Voyez mes généralités sur les *Mollusques* de mon Voyage.

2. M. Darwin.

du littoral actuel prouve que, lorsque la mer abandonne graduellement un rivage, elle laisse, partout, sur la partie découverte, des coquilles en contact incessant avec les lames, et dès-lors plus ou moins roulées, aucune n'étant dans sa position naturelle. Rien de semblable ne se montrant dans les dépôts que j'ai visités, il me paraît évident que ces coquilles ont été tout à coup et instantanément exhaussées du fond de la mer au niveau qu'elles occupent aujourd'hui. On devrait naturellement en conclure qu'il s'est opéré, sur le sol de l'Amérique, un brusque mouvement dont les traces se trouvent, d'un côté dans les alluvions terrestres, de l'autre dans l'exhaussement des couches marines du littoral des deux océans.

Il y aurait eu, depuis l'existence de la faune actuelle, des causes générales fortuites, qui, en même temps qu'elles élevaient au-dessus des mers une lisière du littoral de l'océan Atlantique et du grand Océan, renfermant des corps organisés identiques à ceux qui vivent aujourd'hui, auraient dénudé, raviné les plateaux, les montagnes, et amené dans les Pampas et dans les plaines de Moxos, ces puissantes alluvions terrestres qui s'y font remarquer.

Si je cherche encore l'explication de ce fait dans les changemens qui ont pu s'opérer au sein des Cordillères, postérieurement aux éruptions des roches trachytiques dont j'ai cherché à expliquer l'âge relatif, je ne trouverai que la période des volcans actuellement en activité. Il faudrait peut-être alors supposer que de grands affaissemens ayant eu lieu de nouveau à l'ouest, dans le grand Océan, il s'est ouvert, sur la ligne de la dernière dislocation des Cordillères, à travers les conglomérats trachytiques, une série de volcans dont quelques-uns fument encore; que ce déplacement de matières a déterminé un balancement des eaux qui ont raviné, dénudé les terres à toutes les hauteurs, jusqu'au sommet des Cordillères, et entraîné ces vastes alluvions dans les plaines, en même temps que, des deux côtés de l'Amérique méridionale, un exhaussement général de la côte aurait placé, au-dessus du niveau actuel des mers, les bancs de conchillas des Pampas, les coquilles de Montevideo, de la Patagonie et toutes celles du littoral du grand Océan, en donnant au continent la configuration que nous lui connaissons.

Ce dernier mouvement s'étant opéré depuis notre époque, et pouvant coïncider avec les traditions du déluge, dont on trouve partout des traces dans l'histoire des peuples, j'ai dû nommer *terrains diluviens,* ceux qui en sont le produit.

Peut-être faut-il attribuer à ce mouvement les derniers dépôts des cavernes du Brésil, qui, quelquefois bien séparés, peuvent aussi se confondre, par

Géologie. l'observation, avec ceux de l'époque pampéenne et amener ainsi de la confusion et des mélanges non existans dans ces deux époques.

Il se peut que le lac de Titicaca appartienne à la même époque. Sans un affaissement postérieur au terrain pampéen, il serait difficile de s'expliquer pourquoi ce terrain, qui nivelait tout le plateau, a respecté, à sa partie méridionale, une aussi grande surface, sans la remplir également de son dépôt. La profondeur considérable que j'ai trouvée au lac, les quelques ossemens qu'on a recueillis sur son rivage[1], les dislocations plus nombreuses et plus fortes des îles, viendraient témoigner qu'en effet ce lac s'est formé après le nivellement du plateau par le terrain pampéen.

En résumé, après la naissance de la faune actuelle, après l'arrivée de l'homme sur la terre, il s'est fait un dernier changement sur le sol de l'Amérique. Les volcans ont paru; de petites parties de terrain sont encore sorties du sein des mers, et il s'est déposé des couches puissantes d'alluvion à la surface des continens. C'est probablement le souvenir de cet événement, dont on trouve des traces dans la mythologie de beaucoup de peuples américains. En effet, les Péruviens conservaient le souvenir d'un déluge[2]; il en était de même des habitans de Xauxa[3], de la Terre-Ferme[4], de Castilla del Oro[5] et du Mexique[6], à Cuba[7]. Il y aurait donc eu, en Amérique, un déluge à l'instant de la sortie des volcans; déluge qui aurait produit de grandes dénudations et des dépôts d'une assez grande puissance : c'est le dernier grand changement qu'a éprouvé le sol du nouveau monde.

Divers faits postérieurs aux dernières révolutions géologiques de l'Amérique méridionale.

J'ai signalé à Cobija[8], à Arica et sur toute la côte de l'Océan pacifique, d'anciens lits de torrens qui, postérieurement aux derniers mouvemens de

1. Recueillis par M. Pentland, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1839, n.° 7, p. 255.
2. Garcilaso de la Vega, *Coment. reales de los Incas, lib. I, cap.* 18, p. 21; Garcia, *Origen de los Indios*, p. 310; Solorzano, *Politica indiana, cap.* 5, f. 18; Acosta, *Historia de Indias, lib. I, cap.* 25, *lib. V, cap.* 1; Herrera, *Historia de los Hechos, Decadas* 1, p. 9.
3. Herrera, *Decadas* 5, p. 6.
4. *Idem, Decadas* 2, p. 67.
5. *Idem, Decadas* 4, p. 119.
6. *Idem, Decadas* 2, p. 161; *Decad.* 3, p. 94. Gemelli Careri, *Giro del mundo*, p. 6, *lib. I, cap.* 3.
7. *Idem, Decadas* 1, p. 234.
8. Voyez p. 98.

l'Amérique, auraient, du sommet au littoral, sillonné toutes les pentes de la Cordillère. Ces anciens lits de torrens sur un sol où il n'a pas plu depuis les temps historiques, sont, comme je m'en suis assuré[1], provenus non de pluies locales, mais des eaux qui seraient descendues des Cordillères seulement. Aujourd'hui, jamais un nuage aqueux ne s'arrête sur les montagnes du versant occidental; jamais un flocon de neige ne tombe de ce côté des Cordillères. Il faut donc, pour expliquer ces torrens produits par une cause générale, supposer que les Cordillères ont reçu momentanément des pluies ou des neiges qu'elles ne reçoivent plus de nos jours. Il se serait alors passé, sur ces montagnes, un phénomène aqueux analogue à celui qu'on a observé sur toutes nos grandes montagnes d'Europe.

Géologie.

Tremblemens de terre.

Depuis que l'Amérique a pris sa forme actuelle, il n'y a plus eu à sa surface que de très-légères modifications partielles, apportées par les tremblemens de terre. J'en ai ressenti plusieurs, sans éprouver aucun de ceux qui paraissent avoir modifié, sur quelques points, les niveaux, en en exhaussant quelques parties. Je me bornerai donc ici à décrire la région des secousses et leur extension.

J'ai déjà dit que les grands affaissemens avaient dû se produire au sein du grand Océan, à l'ouest du continent américain[2]. La nature abrupte des côtes, la rapidité de leur pente vers la mer, ainsi que la grande profondeur des atterrages me porteraient à le croire. D'un autre côté, un fait assez curieux, c'est que les tremblemens de terre ne semblent pas non plus s'éloigner du littoral. En effet, ceux qui, sur le rivage de la mer, sont assez violens pour faire écrouler toute une ville, ne causent à quelques lieues de là, vers l'intérieur, aucun préjudice, et perdent d'autant plus de leur force, qu'on s'élève davantage sur les Cordillères; aussi n'a-t-on jamais senti sur le grand plateau bolivien aucune commotion semblable. C'est au moins ce que j'appris et ce que j'ai éprouvé vers le parallèle d'Arica[3]. On pourrait se demander si la présence, par ce parallèle, du système bolivien n'a pas quelqu'influence sur le peu d'extension des tremblemens de terre, puisqu'il paraît que, dans la Cordillère du Chili, on éprouve encore de très-fortes secousses,

1. Voyez p. 103, où j'ai étendu cette question.
2. Voyez p. 261.
3. Voyez p. 106.

Géologie. lors des tremblemens de terre qui ravagent la côte. Quoi qu'il en soit, il est certain que les tremblemens de terre suivent le littoral du grand Océan, qu'ils diminuent d'intensité à mesure qu'on s'éloigne de la côte, et que, sur le grand plateau bolivien, on n'en a jamais ressenti la moindre atteinte.

J'ai cherché quels avaient été sur la côte les effets des grands tremblemens de terre qui, à diverses époques, ont ravagé toutes les villes du littoral du grand Océan, de ceux, par exemple, qui ont détruit Arica, et complétement anéanti, à diverses époques, le Callao près de Lima [1]. J'ai trouvé qu'à l'instant même des secousses, la mer, balancée avec force, avait envahi la côte, en entraînant avec elle une immense quantité de sable et de galets sur les marais du Rimac, près de la ville des Rois; qu'alors les eaux, poussées avec une extrême violence, avaient transporté des navires à près d'une lieue dans l'intérieur. Lorsqu'on voit que de semblables mouvemens ont eu lieu dans les eaux, sans changer notablement la configuration du sol, on se demande naturellement ce qui devait exister lorsque le système chilien a pris son grand relief, et, dès-lors, il sera facile de se convaincre qu'une telle catastrophe n'a pas pu s'opérer sans déterminer une perturbation générale à la surface du globe.

Les tremblemens de terre paraissent avoir amené sur toute la côte ce fendillement des roches que j'ai remarqué à Valparaiso [2] et à Pachia. [3]

Eaux thermales.

J'ai signalé des eaux thermales sur plusieurs points du Pérou et de la Bolivia, à Pachia [4], au pied occidental de la Cordillère, à Caracato, à Miraflor [5], aux Baños, près de Potosi [6], sur les plateaux élevés et dans la province de Chiquitos [7], au centre du continent. Ces eaux, pour ainsi dire bouillantes à Miraflor, sont, partout ailleurs, assez tempérées. A Miraflor et à Caracato, elles sont accompagnées d'incrustations de carbonate de chaux.

1. *Choix de Lettres édifiantes*, t. I.er, p. 48; Ulloa, *Relacion de un viage*, t. III, p. 101.
2. Voyez p. 89.
3. Voyez p. 106.

Herrera, *Historia de los Hechos, etc., Descripcion*, liv. XXII, p. 50, parle d'un tremblement de terre qui aurait séparé l'île de Chiloé du continent.

4. Voyez p. 105.
5. Voyez p. 141.
6. Voyez p. 179.
7. Voyez p. 190.

CHAPITRE XIII.

Coup d'œil d'ensemble sur les grands faits géologiques dont l'Amérique méridionale a été le théâtre.

Par l'extrême simplicité de sa composition, par les larges proportions de chacune de ses époques géologiques, l'Amérique méridionale est peut-être, de toutes les parties du globe, la plus facile à comprendre, et celle dont l'étude doit jeter le plus de lumières sur les grandes révolutions que notre planète a subies. En effet, loin d'être, comme l'Europe, morcelée en un grand nombre de lambeaux de terrains ou sillonnée d'innombrables chaînons, du croisement desquels l'époque est difficile à déterminer avec précision, l'Amérique méridionale montre des reliefs tracés sur des centaines de lieues et des dépôts de plusieurs degrés carrés de surface. Tout s'y manifeste sur une vaste échelle, les montagnes, ainsi que les bassins, et sur ce grand continent tout est visible, les causes puissantes et leurs immenses résultats.

Si la profonde sagacité de l'un des premiers géologues de nos jours n'avait pas su distinguer, au milieu des chaînes de notre Europe, les grandes lignes de dislocation des systèmes qui ont déterminé la fin d'une période géologique ou les modifications tranchées des bassins, l'étude de l'Amérique méridionale y eût peut-être conduit. Ce continent confirme, en effet, ces vues, aussi complètement que possible. Sans les systèmes de soulèvement, la formation de l'Amérique serait un véritable chaos, qu'on chercherait en vain à débrouiller; tandis qu'en y appliquant la grande pensée de M. Élie de Beaumont et en saisissant l'ensemble du continent, les moindres faits trouvent leur parfaite explication; les différens points sortis des eaux les uns après les autres, les perturbations que ces reliefs ont causées à la surface du sol, le changement de nature des dépôts et des faunes.

Pour arriver à tracer, telles que je les conçois, les diverses catastrophes dont l'Amérique méridionale a été le théâtre, je vais, après les avoir discutées dans les généralités précédentes, reprendre toute la série des faits, et chercher à esquisser à grands traits l'Amérique méridionale à toutes ses époques géologiques. Le manque de renseignemens laissera, sans doute, ce tableau encore imparfait. Je suis loin de croire qu'il ne se modifie pas à mesure qu'on fera de nouvelles recherches; mais j'aurai posé tout au moins,

Géologie. sur un vaste pays pour ainsi dire inconnu jusqu'à nos jours, un premier jalon d'études; mais j'aurai tracé un cadre auquel chacun pourra ajouter ou retrancher, jusqu'à ce qu'il soit tout à fait rempli. Je désire seulement faire connaître ici, en ce qui concerne l'Amérique méridionale, les idées générales que m'ont suggérées mes observations personnelles et les renseignemens publiés jusqu'à ce jour.

PREMIÈRE ÉPOQUE.

L'Amérique méridionale après les terrains gneissiques ou primordiaux.[1]

D'après les recherches géologiques, le nouveau monde serait l'une des plus anciennes parties du globe. Si l'on se reporte, en effet, à l'instant où les couches commençaient à se déposer, après la première solidification de la croûte terrestre, on verra qu'il a reçu son premier relief postérieurement à cette époque. C'est à la fin de la période des roches gneissiques et avant les terrains siluriens, que le retrait des matières[2] composant le globe terrestre, est venu, par suite de leur refroidissement, déterminer, d'un côté, un affaissement, pour remplir le vide intérieur de l'écorce terrestre consolidée, et former, de l'autre, de grandes fissures et des reliefs au-dessus des eaux de l'océan Atlantique.

L'un de ces reliefs occupe la partie orientale actuelle du Brésil, du 16.e au 27.e degré, dans la direction générale de l'est 38° nord, à l'ouest 38° sud[3]. Ce système, que j'ai nommé *brésilien,* paraît être l'un des plus anciens dont on puisse suivre les traces, à travers les modifications postérieures. Il aurait précédé le premier soulèvement décrit en Europe par M. Élie de Beaumont.

L'Amérique méridionale se serait alors composée d'une île oblongue, située à l'est du continent actuel.

DEUXIÈME ÉPOQUE.

L'Amérique méridionale après les terrains siluriens.[4]

Si l'on en juge par la puissance des couches, un immense laps de temps se serait écoulé, tandis que les mers du terrain silurien se déposaient à l'ouest

1. Voyez pl. X, fig. 1. Le système brésilien *aa.*
2. C'est l'opinion de M. Élie de Beaumont.
3. Observation de M. Pisis.
4. Voyez pl. X, fig. 1, lettre *bb* et fig. 2.

du système brésilien, du 51.e au 72.e degré de longitude occidentale de Paris. Dans cet intervalle, il s'est d'abord déposé, au fond de ces mers, des couches argileuses, représentées aujourd'hui par les phyllades schistoïdes. Il ne semble pas encore avoir existé d'animaux dans cette période; c'est plus tard et lorsque ces couches se sont mélangées de sable, que se sont montrés les trilobites, les calymènes, les asaphus, etc., tous ces êtres de la première animalisation. Ils ont vécu beaucoup moins de temps, si l'on en juge par les dépôts, qu'il ne s'en était écoulé antérieurement à leur existence, remplacés, enfin, par une faune assez distincte, celle des terrains dévoniens, qui se lie intimement avec la faune silurienne, par ses points de contact; et, si les roches qui en dépendent sont formées de grès, au lieu de phyllade, leurs parties inférieures sont un mélange de l'une et de l'autre roche, et paraissent avoir également subi l'action des grandes dislocations, tout en montrant un grand nombre de ruptures partielles qui appartiennent surtout au terrain silurien. Géologie.

On doit donc supposer que beaucoup de petites dislocations se sont manifestées après l'entier dépôt des terrains siluriens; mais les seuls grands systèmes de cette époque qu'on puisse suivre, sont ceux du système que j'ai nommé *itaculumien;* lequel, suivant M. Pisis[1], serait venu, à l'ouest du système brésilien, augmenter cette grande île, en y représentant des chaînes dirigées de l'est à l'ouest, comme celles de Minas Geraes, de l'Itaculumi, de la Caraça, du Morro Itambe et des plateaux du sud de San-Paolo.[2]

Un troisième point, qui paraît être sorti des eaux à cette époque, est celui que représentent aujourd'hui les îles Malouines; il constituerait aussi, à en juger par le grand diamètre de l'ensemble des îles, un système dirigé de l'est à l'ouest, ainsi que les deux autres; ce serait le *système malouinien.*

Après les terrains siluriens, il y aurait donc eu, toujours dans la même direction, des ruptures qui auraient élevé, au-dessus de l'océan, un vaste lambeau à l'ouest du système brésilien, et deux autres îlots, l'un occupant le centre de la Bolivia actuelle, l'autre représenté par l'archipel des Malouines.

Ces systèmes correspondraient peut-être à l'âge du deuxième soulèvement de M. Élie de Beaumont ou du système des Ballons (Vosges) et du Bocage (Calvados).

---

1. Voyez p. 227.
2. Darwin, *Narrative,* p. 253, partie marquée *b b,* pl. X, fig 1.

Géologie.

TROISIÈME ÉPOQUE.

L'Amérique méridionale après les terrains carbonifères.[1]

Les mers carbonifères ont existé après cette grande perturbation des terrains siluriens et dévoniens. Il en reste des traces de l'ouest à l'est, depuis le système itaculumien jusqu'à l'occident du 72.ᵉ degré de longitude. Elles nourrissaient alors une faune bien distincte des premières, composée principalement de *solarium*, de *productus*, de *spirifer*, de térébratules, et analogue en tout, pour le facies, à celle qui vivait simultanément sur une si vaste surface de l'Europe. Cette période a été très-longue, et surtout il y a eu beaucoup de petits mouvemens non appréciables, puisque s'y sont succédé de puissantes couches, avec ou sans fossiles, formées d'une alternance de calcaire et de grès. A la suite des derniers dépôts de cette époque, il s'est opéré de grands changemens à la superficie du sol. De vastes ruptures dans la direction de l'est-sud-est ou ouest-nord-ouest, sont venues pour la seconde fois, à l'ouest et au nord de la grande île déjà formée des systèmes *brésilien* et *itaculumien*, soulever le système chiquitéen, surface immense, étendue depuis la province de Minas Geraes jusqu'au 68.ᵉ degré de longitude occidentale, sur laquelle se remarquent les chaînes du Parecys, du Diamantino, de Cuyaba, et surtout les collines de la province de Chiquitos. C'est ainsi que le continent américain s'est accru à l'ouest, après les terrains carbonifères, d'une partie considérable occupant l'intervalle compris entre les 55.ᵉ et 68.ᵉ degrés de longitude, et les 10.ᵉ et 20.ᵉ degrés de latitude sud.

C'est peut-être à cette époque qu'ont pris leur relief les montagnes qui s'élèvent sur la côte du Brésil jusqu'à Barnahiba, et celles de la côte des Guyanes jusqu'à l'Orénoque, du moins ont-elles tout à fait le même parallélisme.

Il en est ainsi à cette époque de la chaîne de gneiss de Montevideo, située au nord de la Plata, et de celle du cap Corrientes à la Sierra del Tandil, dans les Pampas. Elles ont également surgi du sein de l'océan, en formant deux îlots dirigés de l'ouest 25 à 30° nord, à l'est 25 à 30° sud, et représentant un système que je désignerai sous le nom de *pampéen*. Ces dernières îles sont presque à l'angle droit avec le système brésilien.

Ce système, le plus étendu sur le sol de l'Amérique méridionale, serait presque contemporain du troisième soulèvement de M. Élie de Beaumont ou du système du nord de l'Angleterre.

---

1. Voyez pl. X, fig, 1, la partie marquée *c*, et fig. 3.

QUATRIÈME ÉPOQUE.

L'Amérique méridionale après les terrains triasiques.[1]

L'Amérique méridionale offrait, après les terrains carbonifères, un continent à peu près triangulaire, dont le grand diamètre était du nord au sud, sur une étendue de près de trente-cinq degrés de latitude. La mer triasique formait, à l'ouest de cette Amérique, une vaste surface, que couvraient des êtres différens de ceux de l'époque carbonifère, en même temps que des argiles aujourd'hui à l'état calcaire ou d'argile bigarrée, et les sables argileux venaient succéder aux sables purs des derniers dépôts carbonifères. De même que les mers siluriennes et carbonifères, la mer triasique s'est maintenue, un laps de temps considérable, exempte de grands changemens, ce qu'indique la puissance des dépôts. Après cette période de repos, le refroidissement de la croûte terrestre ayant amené de nouveaux affaissemens, de grandes ruptures ont encore eu lieu pour la troisième fois, à l'ouest du continent. Ces affaissemens ont déterminé des relèvemens considérables de couches, de larges fentes, par lesquelles des roches granitiques se sont fait jour, comme sur la chaîne de l'Ilimani et du Sorata. Un massif immense, s'étendant du 5.e au 20.e et peut-être au 32.e degré de latitude et du 65.e au 78.e degré de longitude, s'est élevé tout à coup, en plaçant au-dessus des mers toutes les roches triasiques de la Bolivia. Ce massif, formé de l'ensemble des terrains siluriens, dévoniens, carbonifères et triasiques réunis, représente un ensemble de chaînes dont la direction moyenne, sud-est et nord-ouest, constitue mon *système bolivien*, bien plus élevé qu'aucun des autres systèmes antérieurs.

Ce système, qui se compose de toute la partie montueuse de la Bolivia et du Pérou, vient encore former toute la région orientale des Cordillères ou, pour mieux dire, les Andes proprement dites ou les *Antis* des anciens Incas, depuis le 5.e jusqu'au 20.e degré de latitude. C'est un premier lambeau de la Cordillère hors des eaux, celui qui s'éloigne le plus de la direction générale de la chaîne.

L'Amérique, accrue successivement de portions de plus en plus considérables et de plus en plus élevées, de l'ouest à l'est, représente, après les terrains triasiques, presque toute sa largeur actuelle, en offrant une terre allongée dirigée de l'ouest à l'est, et d'une forme tout à fait différente de celle qu'elle

1. Voyez pl. X, fig. 1, la partie marquée *d*, et la fig. 4.

Géologie. doit avoir plus tard. Son ensemble représente alors deux grandes îles séparées par un grand détroit.

Le système bolivien paraît correspondre au sixième soulèvement de M. Élie de Beaumont, à son système de Morvan, dont il a même la direction; rapprochement doublement curieux, en ce que, s'il y a réellement parallélisme, on pourrait croire à des lignes qui s'étendraient sur une grande partie du globe.

CINQUIÈME ÉPOQUE.

L'Amérique méridionale après les terrains crétacés.[1]

A la suite des grandes perturbations causées par le soulèvement des roches triasiques, les mers sont redevenues tranquilles. Il est difficile de dire néanmoins ce qu'elles étaient en Amérique, tandis qu'en Europe s'est déposée cette grande succession de couches jurassiques, qui suppose une nombreuse série de siècles et de petits changemens partiels, marqués par les étages que caractérisent si bien leurs faunes spéciales. Si les mers jurassiques ont existé en Amérique, au moins n'en reste-t-il qu'une faible trace.[2]

Les terrains crétacés, au contraire, semblent y avoir été très-développés, puisqu'ils se montrent depuis la Colombie jusqu'à la Terre-du-Feu ou sur toute la longueur actuelle du continent. La Paléontologie américaine[3] permet de croire que, tandis que ces mers formaient en France deux larges bassins distincts, le bassin méditerranéen et le bassin parisien[4], la mer néocomienne couvrait de ses eaux une grande partie de la Colombie, en même temps que les régions situées au nord, à l'ouest et au sud du continent existant. Alors, non-seulement, comme en Europe, vivaient en Amérique des *Ammonites* de forme spéciale et des *Ancyloceras,* mais encore il se trouvait, en Colombie et dans le bassin parisien, assez d'espèces identiques pour faire supposer une communication directe entre les deux mers[5]. L'époque du gault n'est représentée, sur le sol américain, par aucun fossile, tandis qu'on reconnaît, dans la lisière des terrains crétacés de la Cordillère, des formes analogues à la faune des craies chloritées.

---

1. Voyez pl. X, fig. 1, lettre *e*, et fig. 5.
2. Voyez p. 237.
3. Voyez cette partie, *Terrains crétacés.*
4. D'Orbigny, *Paléontologie française,* t. I, p. 642.
5. D'Orbigny, *Coquilles et Échinodermes fossiles de Colombie recueillis par M. Boussingault.*

Si les faits constatés[1] permettent de se faire une idée des dérangemens qui ont eu lieu pendant et après la période crétacée, je pourrai me les expliquer ainsi : Géologie.

Peut-être durant cette période, après le dépôt des terrains néocomiens, s'est-il opéré deux changemens : l'un, le *système colombien*, tracé environ dans la direction du nord 33° est, ou sud 33° ouest, aurait formé les montagnes de la Suma-Paz et du Quindiù, en élevant les terrains crétacés du plateau de Bogota[2]; l'autre, le *système fuégien*, qui occupe la partie occidentale de la Terre-du-Feu, et se dirige nord 30° est, et sud 30° ouest. Ces deux systèmes représenteraient les deux extrémités de la chaîne actuelle des Cordillères.

Postérieurement à l'entier dépôt des mers crétacées, de vastes affaissemens ayant eu lieu dans les océans, les matières pressées et poussées par l'affaissement même vers les grandes lignes de dislocation qui en étaient le résultat, sont venues soulever, morceler les terrains crétacés, et former ces vastes épanchemens de roches porphyritiques qui se montrent sur une seule bande, depuis le Chimborazo jusqu'au détroit de Magellan ou sur 50 degrés de longueur. C'est alors que le *système chilien* a pris un premier relief dans la direction nord 5° est, et sud 5° ouest, depuis le détroit de Magellan jusqu'à sa jonction avec le système bolivien[3], qu'il a longé à l'ouest, en élevant les terrains crétacés du plateau de Guancavelica; c'est alors encore que le balancement des eaux dû à ce mouvement aurait eu pour résultat de former, en lavant les continens, le dépôt du tertiaire guaranien qui couvre la province de Moxos et une si grande partie du bassin des Pampas.[4]

En résumé, pendant et après les terrains crétacés, l'Amérique méridionale se serait accrue, toujours à l'occident des parties déjà hors des eaux, d'une surface immense de terre bien plus étendue et dirigée presque transversalement aux autres. Cette nouvelle partie du continent aurait dessiné la Cordillère, en lui donnant son premier relief; grand mouvement qui, par suite du déplacement des eaux, aurait apporté sur les petits bassins continentaux et sur le littoral des mers, le premier dépôt de nivellement de la formation tertiaire, mon terrain guaranien.

1. Voyez p. 243.
2. Pl. X, fig. 1.
3. Voyez p. 244.
4. Voyez p. 245.

Géologie.

SIXIÈME ÉPOQUE.

L'Amérique méridionale après les terrains tertiaires.[1]

Plus on approche de l'époque actuelle et plus les déplacemens sont puissans. C'est, d'un côté, la conséquence des nouveaux dépôts qui s'ajoutent aux anciens; de l'autre, celle de la plus grande épaisseur des parties déjà consolidées dans l'écorce terrestre. Nous avons vu l'Amérique changer subitement de forme après les terrains crétacés, et prendre, encore à l'état d'esquisse, la configuration qu'elle doit conserver. Elle offre déjà une chaîne hors des eaux, traçant la Cordillère du nord au sud, et limitant ainsi l'océan Atlantique et le grand Océan.

Une nouvelle période de repos succède aux perturbations : les mers tertiaires se dessinent, à l'est et à l'ouest du système chilien. Sur le dépôt de nivellement du terrain guaranien commencent à s'étendre des sédimens marins, du terrain patagonien, en même temps que les continens se peuplent de mammifères et de grands végétaux. Bientôt une faune tertiaire habite ces mers, et pendant son existence des affluens évidemment terrestres apportent des continens voisins des ossemens de mammifères, des bois, des coquilles fluviatiles. Les uns proviennent sans doute de la crête du système chilien, et apportent dans la mer patagonienne du sud-est[2] des ossemens encore pourvus de leurs ligamens; les autres, arrivant du grand continent du nord, y charrient les mêmes produits terrestres qui se mêlent aux sédimens marins.[3] Les choses se maintinrent ainsi très-longtemps, tandis que les mers recevaient des dépôts alternatifs de sable et d'argile d'une grande puissance. Pendant cette période de repos, la chaîne crétacée du système chilien formant entre les mers une barrière insurmontable, il en résulta que les faunes marines des deux versans, ne communiquant pas entr'elles, étaient déjà aussi distinctes que de nos jours.

La nature ne devant pas toujours se maintenir en repos sur le sol américain, il s'opère un dernier mouvement, qui, bien plus considérable que tous les autres, donne simultanément à la Cordillère proprement dite son grand relief d'aujourd'hui, exhausse les terrains tertiaires des deux versans, amène la destruction complète de la faune terrestre antérieure à notre époque et la formation du grand dépôt à ossemens du terrain pampéen.

1. Voyez pl. X, fig. 1 et 5, la partie ponctuée.
2. Voyez p. 78.
3. Voyez p. 78.

Toutes ces catastrophes peuvent, en effet, s'expliquer par une seule et même cause. D'immenses affaissemens ayant eu lieu au sein du grand Océan, à l'ouest du premier relief du système chilien, la Cordillère s'ouvre de nouveau: poussées avec plus de violence que jamais vers cette vaste issue, les matières trachytiques incandescentes débordent de toutes parts, disloquent les porphyres, les roches crétacées et envahissent entièrement le sommet de la chaîne. Elles y forment, sur la crête du système chilien, ces immenses épanchemens qu'on y remarque dans la direction du nord 5° est, au sud 5° ouest, de la ligne au 5.ᵉ degré, et du 20.ᵉ au 50.ᵉ degré de latitude sud. Elles y forment encore ceux qui, dans l'intervalle du 5.ᵉ au 20.ᵉ degré, longent à l'ouest le système bolivien, en offrant avec le reste une seule continuité de faits et de causes.

Une dislocation de 50 degrés ou de 1250 lieues de longueur, qui a produit une des plus hautes chaînes du monde, en élevant au-dessus des mers tous les terrains tertiaires marins des Pampas, sur une immense largeur, à l'est et à l'ouest de la Cordillère, n'a pu avoir lieu sans déplacer proportionnellement les eaux marines. Balancées alors avec force, celles-ci ont envahi les continens, anéanti et entraîné les grands animaux terrestres, tels que les mylodons, les mégalonyx, les mégathériums, les platyonyx, les toxodons et les mastodontes de la faune perdue, en les déposant, avec les particules terrestres, à toutes les hauteurs, dans les bassins terrestres, ou dans les mers voisines. Alors encore ces matières, simultanément entraînées, nivelant les plateaux des Cordillères jusqu'à 4000 mètres au-dessus des océans, les plaines de Moxos, de Chiquitos et tout le fond du grand bassin des Pampas, ont constitué le terrain pampéen. Alors, enfin, lorsqu'ils n'étaient pas entraînés par les eaux, poussés dans les cavernes ou jetés dans les fentes des rochers, les animaux restaient sur leur terre natale, au milieu des anfractuosités des anciens systèmes brésilien, itaculumien et chiquitéen du continent oriental.

En résumé, l'Amérique méridionale aurait, à la sixième époque, pris pour ainsi dire sa forme actuelle; la Cordillère se serait élevée à peu près à sa hauteur d'aujourd'hui; les terrains tertiaires patagoniens, ainsi que le pourtour des Pampas proprement dites, seraient sortis des eaux, à l'est et à l'ouest; toutes les faunes terrestres et marines auraient été ravagées et anéanties dans toutes leurs parties; la terre américaine aurait perdu ses premiers habitans.

A ce mouvement, l'un des plus grands connu, pourraient peut-être se rat-

Géologie. tacher beaucoup des phénomènes observés à la surface du globe, puisqu'on rencontre partout des restes d'une faune terrestre particulière, entièrement éteinte, et des dépôts analogues à ceux des Pampas, renfermant des ossemens de mammifères d'espèces détruites.

SEPTIÈME ET DERNIÈRE ÉPOQUE.

L'Amérique méridionale après les terrains diluviens.

L'Amérique a pris sa forme actuelle; seulement elle est nue, inhabitée. Bientôt la toute-puissance créatrice la couvre de nouveau de végétation, la repeuple d'animaux différens des premiers et semblables à ceux d'aujourd'hui. L'homme, le plus parfait de tous les êtres, vient compléter l'œuvre et dominer l'ensemble de la nature. Le monde animé existe tel que nous le connaissons.

Postérieurement à l'état actuel, il se serait manifesté, sur le sol américain, un dernier mouvement, qui n'aurait eu d'autre résultat que de donner naissance aux volcans en activité, de soulever les rivages maritimes et le fond des Pampas, en couvrant partout le sol terrestre de puissantes alluvions. Si, en effet, l'on étudie les derniers changemens qui se sont opérés à la surface du nouveau monde sur les montagnes du système chilien, on y verra paraître les volcans provenus sans doute de nouveaux affaissemens dans l'ouest; et ce mouvement, en exhaussant, sur la côte de l'océan Atlantique et du grand Océan, les coquilles marines qui y vivent encore, a déterminé un nouvel envahissement des eaux, auquel il faut attribuer les dénudations des parties élevées, les alluvions des plaines et la formation des medanos des Pampas. On pourrait peut-être trouver le souvenir de cette dernière révolution terrestre dans les traditions du déluge que conservent la plupart des peuples américains.[1]

Dernières conclusions.

L'Amérique méridionale paraît avoir formé son premier relief aux régions orientales du Brésil actuel après la période gneissique. Les terrains siluriens sont venus à l'ouest accroître ce premier continent de tout le système itaculumien. Les terrains carbonifères, à l'ouest des deux autres, ont formé un nouveau lambeau, composé du système chiquitéen. Les terrains triasiques, à l'ouest des trois premiers systèmes, y ont ajouté le système bolivien, surface bien plus vaste que les autres : jusqu'alors l'Amérique était allongée de l'est à

1. Voyez p. 262.

l'ouest. Les terrains crétacés cessent de se déposer, et la Cordillère, toujours à l'ouest des terres exhaussées, prend un premier relief, du nord au sud, en changeant totalement la forme du continent. Cette même configuration se perfectionne ensuite; la chaîne entière s'élève après les terrains tertiaires; lorsque les roches trachytiques se font jour, le grand bassin des Pampas sort des eaux, et l'Amérique devient ce qu'elle devra paraître à nos yeux.

De l'ensemble de ces grands faits se déduisent plusieurs conséquences générales, qui paraissent d'une immense portée géologique pour l'histoire chronologique des soulèvemens. Ce sont:

1.° La succession régulière qui s'est opérée, toujours de l'est à l'ouest, des différens systèmes représentant l'Amérique actuelle.

2.° L'étendue de plus en plus grande de ces systèmes, à mesure qu'ils se rapprochent de l'époque actuelle.

3.° La coïncidence remarquable des causes et des effets, dans la formation du tertiaire guaranien, à l'instant du premier soulèvement du système chilien par les roches porphyritiques, de celui du terrain pampéen, à l'époque du grand soulèvement des Cordillères par les roches trachytiques et des alluvions à la sortie des volcans.

Ne pourrait-on pas voir, dans ces trois séries de faits, la preuve la plus évidente que le nouveau monde s'est formé par des soulèvemens successifs que marquent les différens systèmes?

Quoi qu'il en soit, si, comme fruit de huit années d'observations lointaines, des comparaisons sans nombre, de méditations soutenues, de minutieuses recherches, le travail géologique que je termine ici sur l'Amérique méridionale, peut inspirer quelqu'intérêt et jeter quelques lumières sur les grandes révolutions du globe; s'il peut aider aux progrès de la géologie, de cette science destinée à nous révéler l'histoire de notre planète, j'aurai atteint mon but, et reçu la seule récompense que j'ambitionne, la seule récompense à laquelle j'aie jamais osé prétendre.

TABLE ALPHABÉTIQUE.

D.

Q.

R.

TABLE DES MATIÈRES.

EXPLICATION DES PLANCHES

PROPRES A LA GÉOLOGIE SPÉCIALE.

Planche I. Carte géologique d'une partie de la république Argentine.

Pl. II. Fig. 1. Coupe est et ouest de la république orientale de l'Uruguay.

Fig. 2. Coupe est et ouest transversale au cours du Parana, prise à Corrientes.

Fig. 3. Coupe est et ouest transversale au cours du Parana, prise à Goya.

Fig. 4. Coupe est et ouest transversale au cours du Parana, prise à la Bajada.

Fig. 5. Coupe géologique est et ouest des terrains tertiaires de la Patagonie.

Fig. 6. Coupe idéale du bassin tertiaire des Pampas, de Corrientes jusqu'en Patagonie.

Pl. III. Carte géologique de la province de Corrientes.

Pl. IV. Fig. 1. Coupe géologique est et ouest de la province de Corrientes, prise sur le cours du Parana, des missions à Corrientes.

Fig. 2. Géologie du cours du Parana (rive gauche), depuis Corrientes jusqu'à la Bajada (Entre-Rios).

Pl. V. Composition comparative des deux séries tertiaires, au nord et au sud des Pampas.

Pl. VI. Vue géologique de Cobija (Bolivia).

Pl. VII. Carte géologique de la république de Bolivia (portant par erreur n.° 4).

Pl. VIII. Fig. 1. Coupe transversale des Cordillères d'Arica à Chulumani (Bolivia).

Fig. 2. Coupe est et ouest du grand plateau bolivien d'Oruro au Sacama (18° de latitude sud).

Fig. 3. Coupe oblique du grand plateau bolivien d'Oruro à Potosi.

Fig. 4. Coupe géologique de la chaîne orientale des Andes de Cochabamba aux sources du Rio Securi (Bolivia).

Pl. IX. Fig. 1. Coupe géologique de la chaîne orientale des Andes de Cochabamba aux sources du Rio Securi (Bolivia).

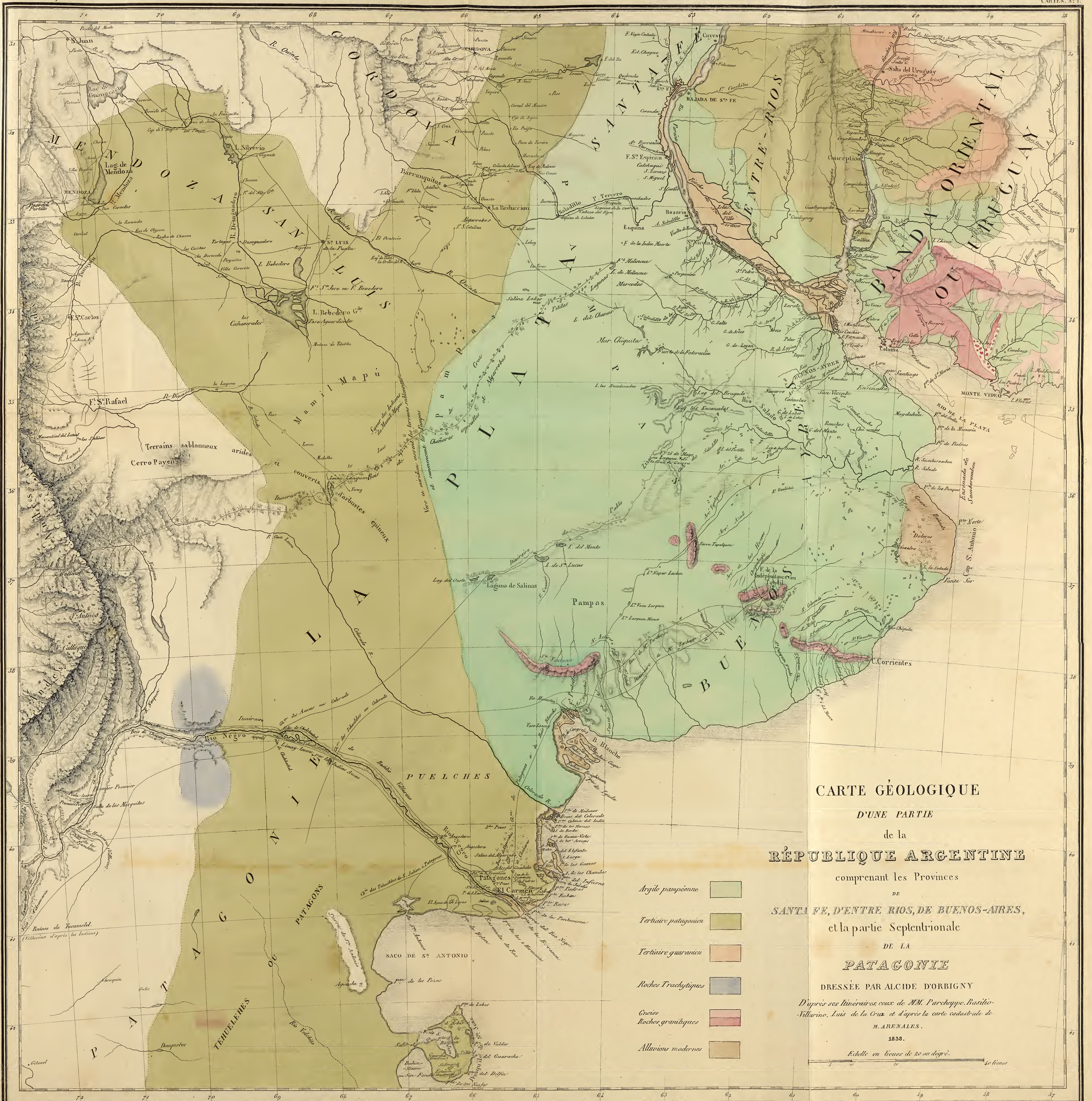
Fig. 2. Coupe du plateau de Cochabamba aux plaines de Santa-Cruz de la Sierra.

Fig. 3. Coupe géologique transversale des chaînes de Santiago et du Sunsas à l'extrémité orientale de Chiquitos (Bolivia).

Fig. 4. Coupe géologique transversale des plaines de Moxos (Bolivia).

Fig. 5. Profil de la chaîne de montagnes de Santiago, etc., province de Chiquitos (Bolivia).

Pl. X. Carte de l'Amérique méridionale indiquant ses différentes époques géologiques.



Gravé sur pierre par L. Bouffard et R. Bagneux.

Levrault Editeur.

Lith. Lemercier Benard et Cie.

Fig. 1.

Coupe Est et Ouest de la République Orientale de l'Uruguay, prise de Maldonado, à Las Vacas, c'est à dire du 57.e dégré 50' jusqu' au 60.e degré 30' de longitude occidentale de Paris.

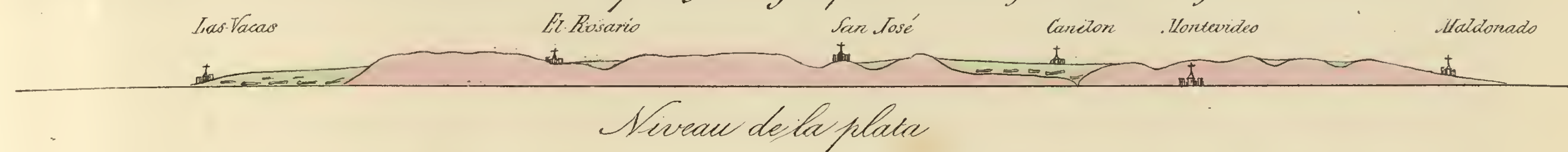


Fig. 2.

Coupe Est et Ouest, transversale au cours du Parana, prise à Corrientes 27.e 30' de latitude méridionale.

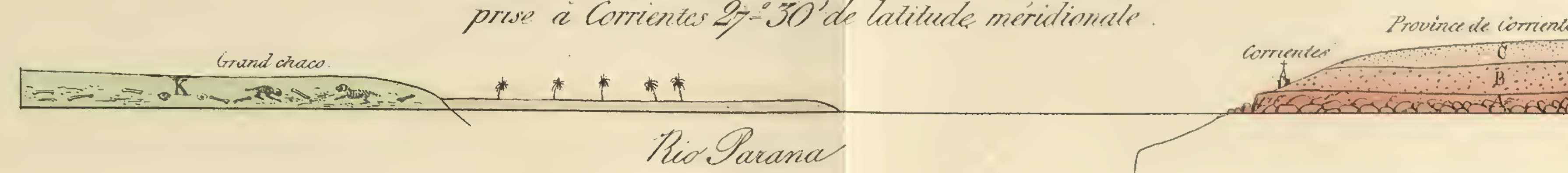


Fig. 3.

Coupe Est et Ouest, transversale au cours du Parana, prise à Goya, au 29.e dégré de latitude Sud.

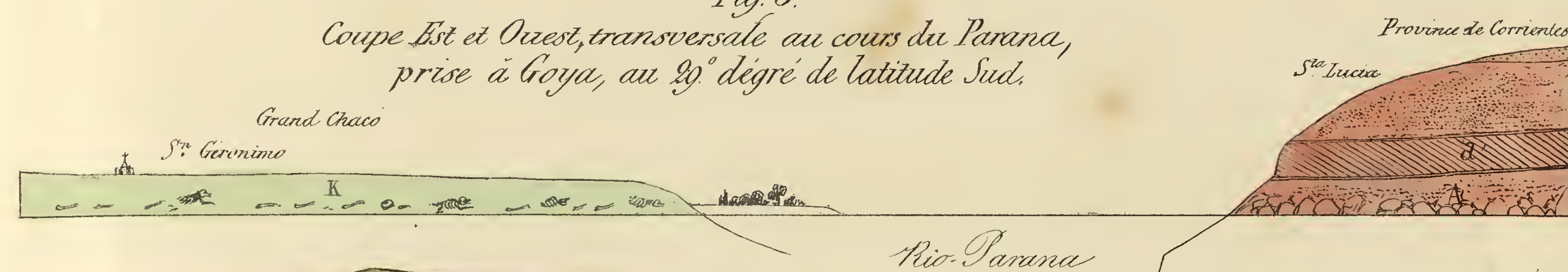


Fig. 4

Coupe Est et Ouest, transversale au cours du Parana, prise à la Bajada, au 32.e dégré de latitude Sud.

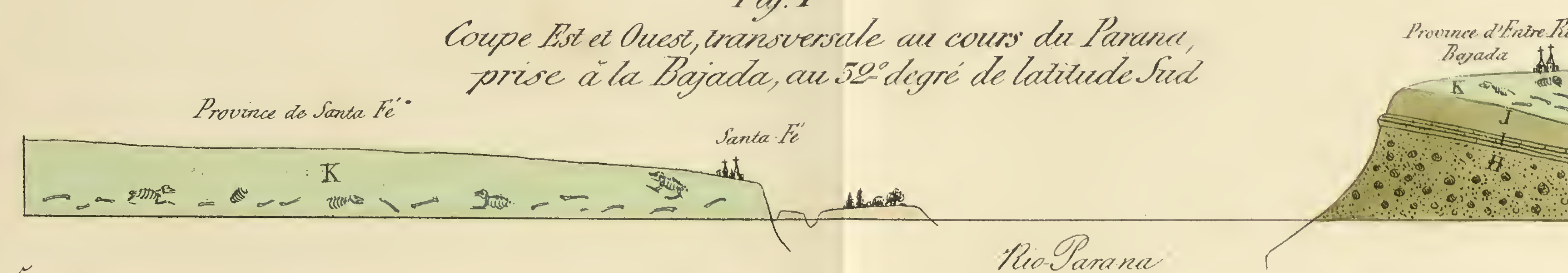
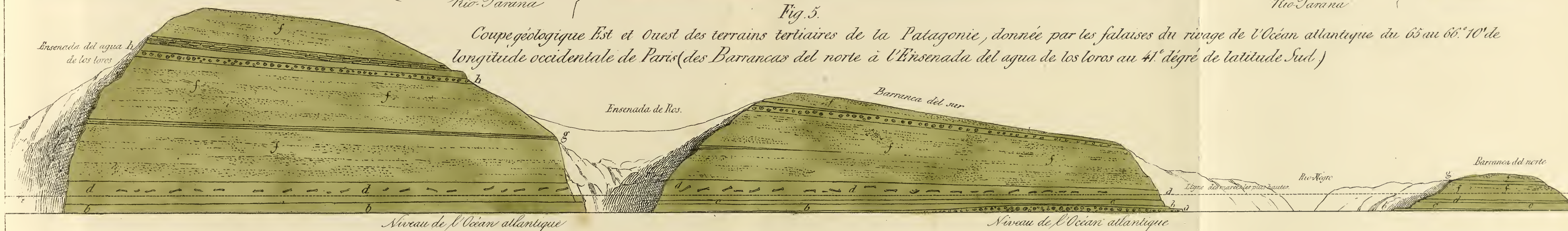
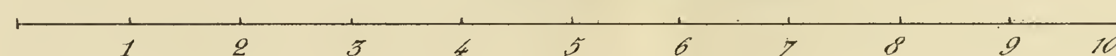


Fig. 5.

Coupe géologique Est et Ouest des terrains tertiaires de la Patagonie, donnée par les falaises du rivage de l'Océan atlantique du 65 au 66.e 10' de longitude occidentale de Paris (des Barrancas del norte à l'Ensenada del agua de los toros au 41.e dégré de latitude Sud.)



a Grès marin
b Grès à dendrites
c Calcaire dendritique
d Grès à ossemens
e Grès à unio
f Grès azuré.
g Argile calcaire.
h Calcaire ostréen.



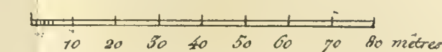
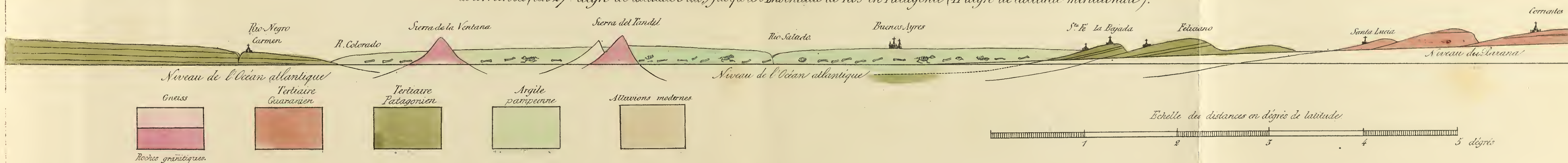


Fig. 6

Coupe idéale du bassin tertiaire des Pampas de Corrientes (au 27.e dégré de latitude Sud,) jusqu'à l'Ensenada de Ros en Patagonie (41.e dégré de latitude méridionale).

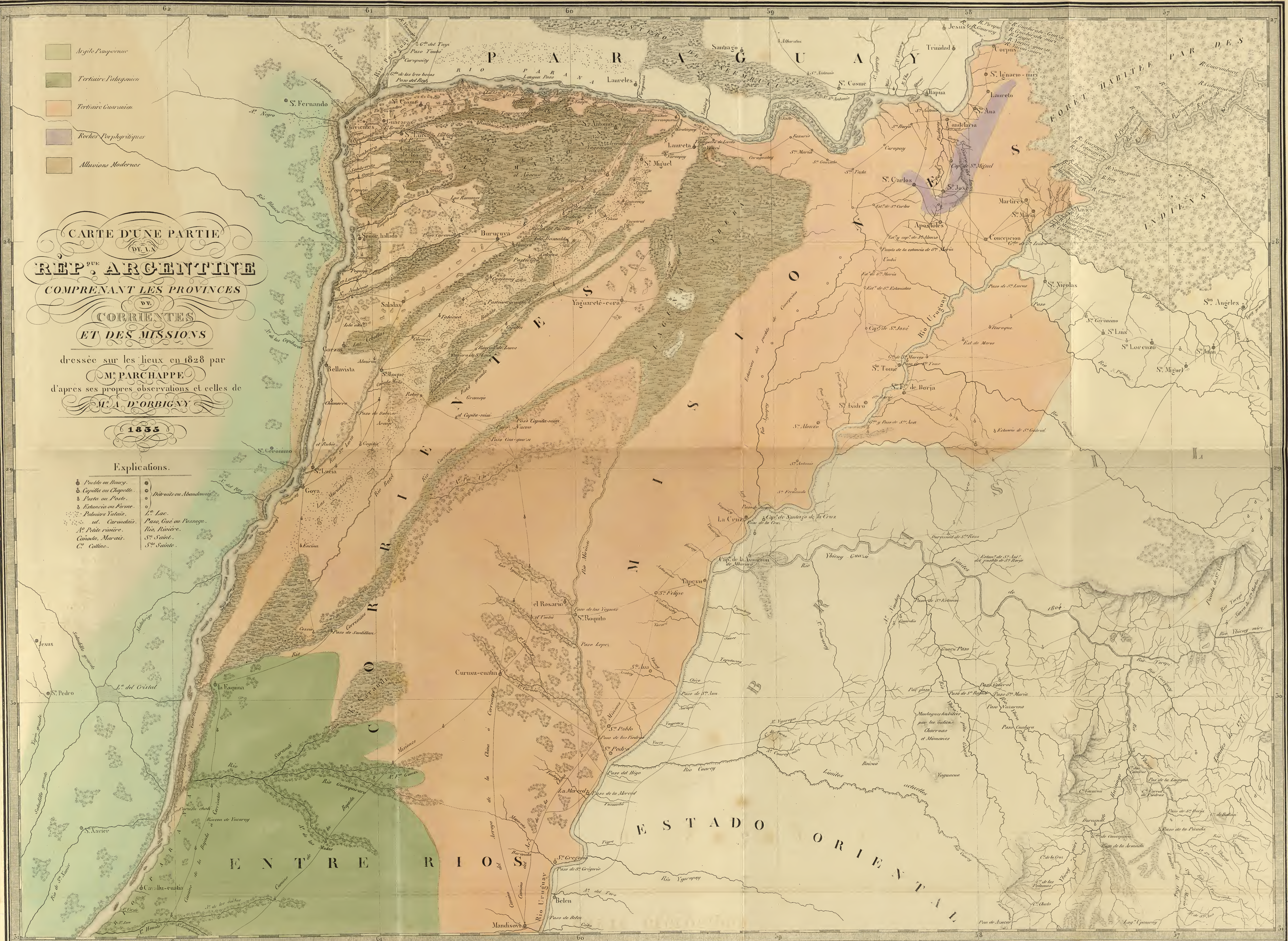




P. Bertrand, Editeur

Imp. Lemercier Benard et C.e

CARTE GÉOLOGIQUE
par A. d'Orbigny



Gravé sur pierre par Bouffard, r. du Regard 11.
Paris F. G. Levrault Libraire Editeur Rue de la Harpe N.o 81
Lith. de Lemercier

Fig. 1.

Coupe géologique Est à Ouest de la province de Corrientes prise sur le cours du Parana, des Missions jusqu'à Corrientes, c'est-à-dire du 59.° 20' jusqu'au 61.° 7 de longitude Ouest de Paris

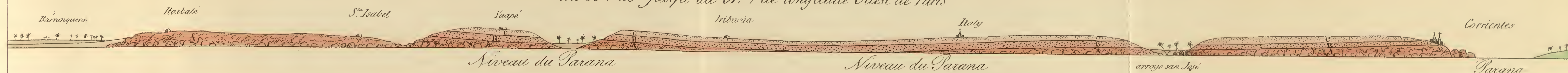


Fig. 2.

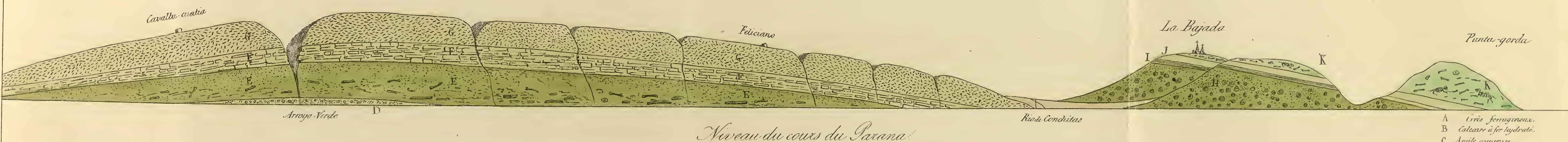
Géologie du cours du Parana (rive gauche) depuis Corrientes au 27.° 30' jusqu'à la Bajada au 32.° de latitude Sud (cent vingt lieues géographiques de longueur, dans la direction Sud 17.° degrés à l'Ouest.)

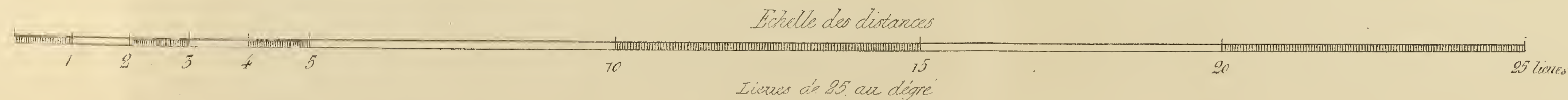


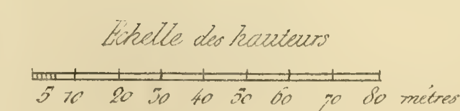
Suite de la Fig. 2.



Suite de la Fig. 2.







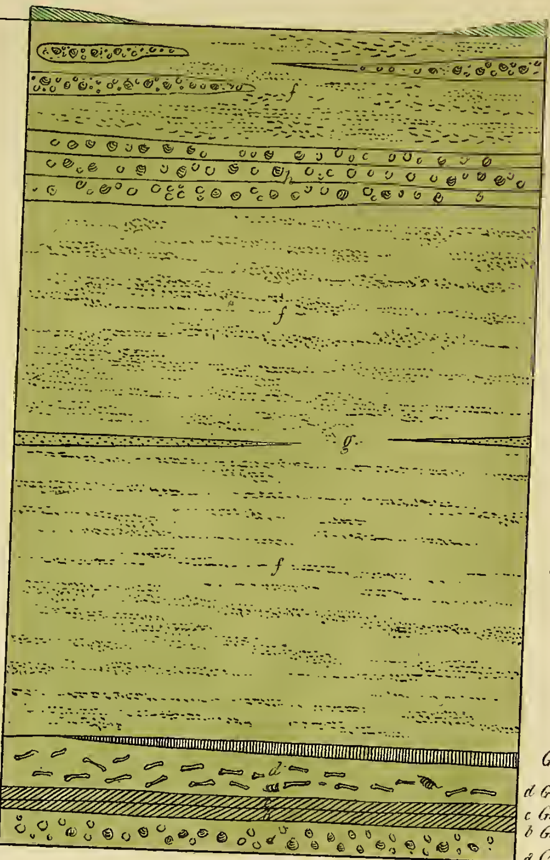
A Grès ferrugineux.
B Calcaire à fer hydraté.
C Argile gypseuse.
D Grès tertiaire marin.
E Grès à ossemens.
F Calcaire cloisonné.
G Argile grise.
H Grès ostréen.
I Calcaire arénifère.
J Grès quartzeux.
K Argile pampéenne.

P. Bertrand, Éditeur

Imp. Lemercier, Bénard & C.



Composition des terrains tertiaires au Sud des Pampas en Patagonie.



P. Bertrand, Editeur.

Im. Lemercier, Benard et C.ie



Vue géologique de Cobija, (Bolivia)

P. Bertrand éditeur.

Carte Générale
DE LA RÉPUBLIQUE
DE BOLIVIA
DRESSÉE PAR
A. D'ORBIGNY
D'APRÈS SES ITINERAIRES
relevés dans le cours des Années 1830, 1831, 1832 et 1833
ET DEDIÉE
á S. E. le capitaine Général
D. ANDRES SANTA CRUZ
PRESIDENT DE LA RÉP.
DE BOLIVIA

PARIS 1839.
Gravée par L. Bouffard
Revue par l'Auteur en 1842.

B R É S I L

VILLA BELLA DE MATOGROSSO

Monte Grande

S.ta CRUZ de la SIERRA

Salinas de S.t José

Salinas de Santiago

A R G E N T.NE

CARTE GÉOLOGIQUE PAR ALCIDE D'ORBIGNY 1842.

Légende.


Roches d'origine ignée.		
Roches trachytiques	Conglomérats ponceux	4
	compactes	3
Roches porphyritiques		2
Roches granitiques		1
Roches quartzeuses d'injection		

Roches de sédiment.		
Terrains diluviens	marins	13
	terrestres	14
Terrains tertiaires	pampéens	12
	Alluvions anciennes	11
	guaraniens	10
Terrains triasiques		9
Terrains carbonifères		8
Terrains dévoniens		7
Terrains siluriens		6
Terrains gneissiques		15

Pitois Levrault et C.ie Libraire Editeur R. de la Harpe, 81.

Lith. Lemercier, Benard et C.ie r. de Seine 55.

Longitude à l'Occident de Paris.



Gravé par L. Bouffard, Rue de Bagneux N.° 7.

Pitois Levrault et C.ie Libraire Editeur rue de la Harpe 81.

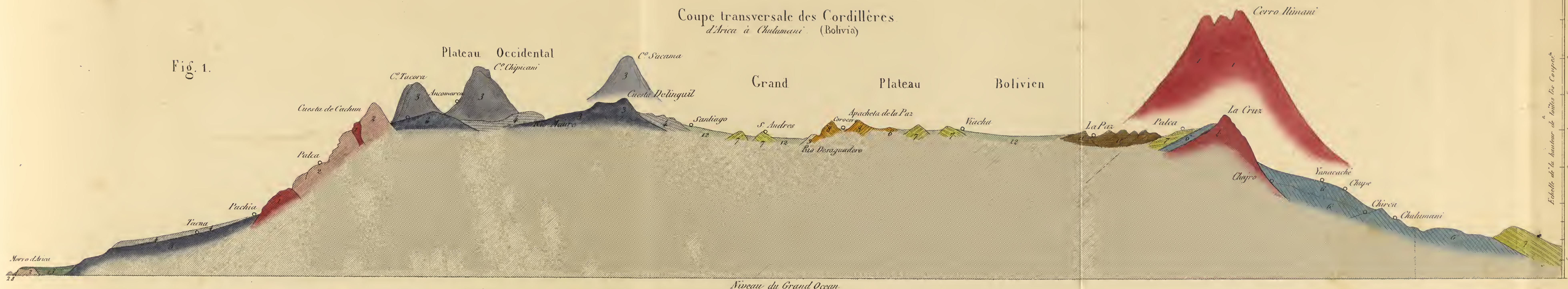
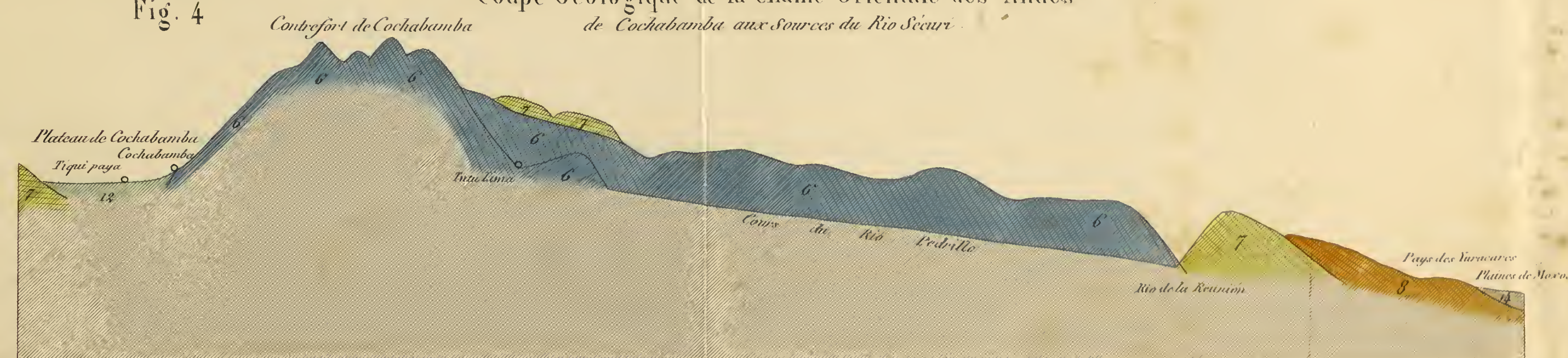

Fig. 1.
Coupe transversale des Cordillères
d'Arica à Chulumani (Bolivia)
Plateau Occidental
Grand Plateau Bolivien
Cerro Illimani
C° Sacama
C° Tacora
C° Chipicani
Cuesta de Cachun
Cuesta Dolinguil
Santiago
S. Andres
Apacheta de la Paz
Viacha
La Paz
Palca
La Cruz
Chupe
Yanacaché
Chulumani
Pachia
Tacna
Morro d'Arica
Rio Desaguadero
Niveau du Grand Ocean
Légende
Roches granitiques
Roches porphyritiques
Roches trachytiques
Conglomerats trachytiques
Roches Quartz de déjection
Terrain silurien
Terrain dévonien
Terrain carbonifère
Terrain triasique
Alluvions anciennes
Terrain pampéen
Terrains marins mod.
Dépôt diluvien


Fig. 2.
Coupe Est et Ouest du grand plateau Bolivien
d'Oruro au Sacama. (18° de lat. Sud)
Sacama
Pachavi
Pucara
Totora
Guallamarca
Uuchachata
La Jolla
Huallapata
Oruro 3800 M
Rio Desaguadero


Fig. 4
Coupe Géologique de la chaine Orientale des Andes
de Cochabamba aux Sources du Rio Sécuri
Contrefort de Cochabamba
Plateau de Cochabamba
Cochabamba
Cours du Rio Cedrillo
Rio de la Reunion
Pays des Yuracares
Plaines de Moxos

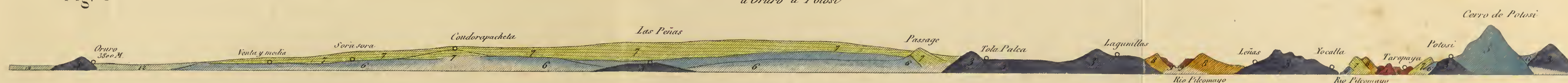
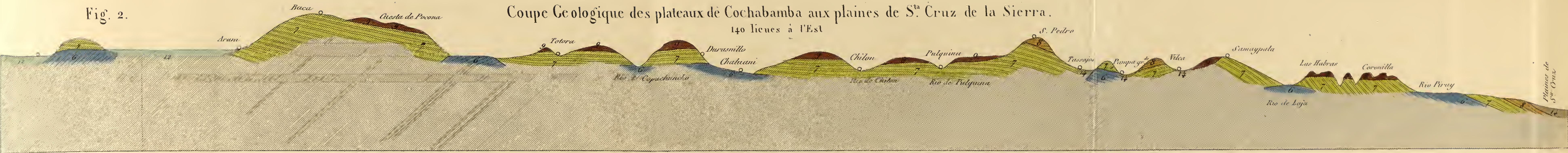

Fig. 3
Coupe oblique du grand Plateau Bolivien
d'Oruro à Potosi
Oruro 3800 M
Venta y media
Sora sora
Condorapacheta
Las Peñas
Passage
Tola Palca
Lagunillas
Leñas
Yocalla
Taraqaya
Potosi
Cerro de Potosi
Rio Pilcomayo


Fig. 1 bis.
Coupe transversale des Cordillères avec ses reliefs naturels
Morro d'Arica
Plateau
Occidental
Grand
Plateau
Bolivien
Illimani
Niveau du Grand Ocean
Echelle en lieues de 25 au degré pour toutes les Coupes
0 5 10 15 20 25 lieues

Fig. 2.

Coupe Géologique des plateaux de Cochabamba aux plaines de Sta. Cruz de la Sierra.

140 lieues à l'Est



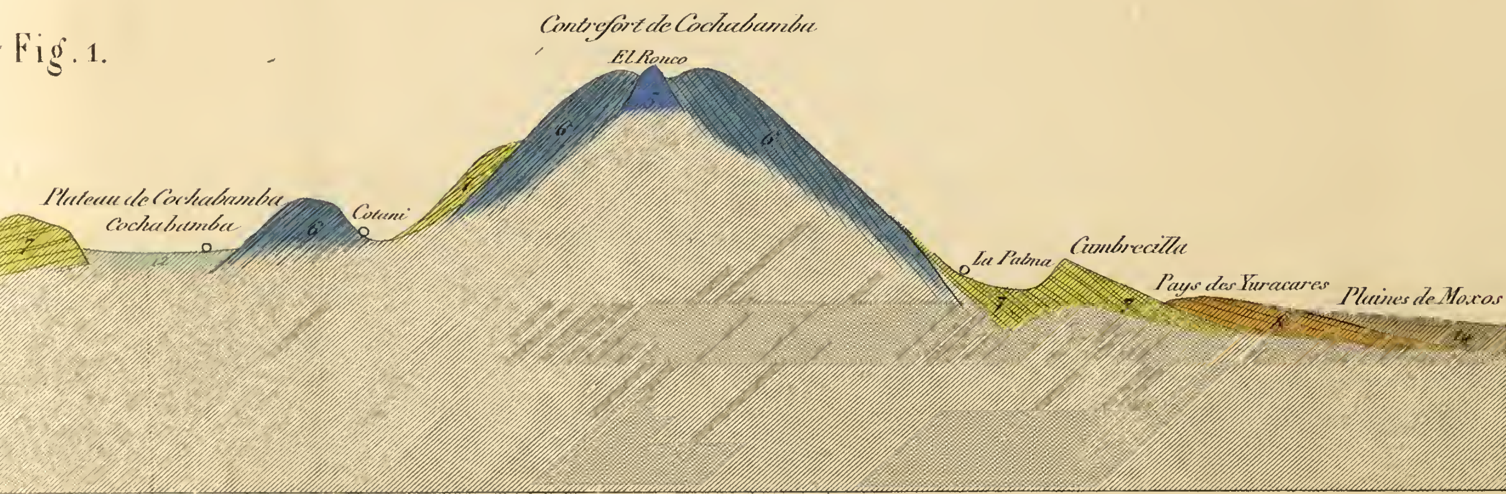
Légende.

Coupe Géologique de la Chaine Orientale des Andes

de Cochabamba aux Sources du Rio Chaparé.

(Bolivia)

Fig. 1.



Coupe Géologique transversale des Chaines de Santiago et du Sunsas

à l'extremité orientale de la province de Chiquitos (Bolivia)

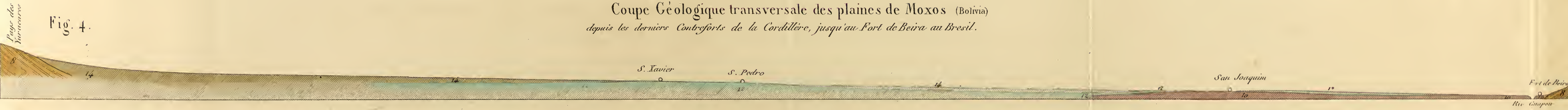
Fig. 3.



Coupe Géologique transversale des plaines de Moxos (Bolivia)

depuis les derniers Contreforts de la Cordillère, jusqu'au Fort de Beira au Bresil.

Fig. 4.



Profil de la chaine de Montagnes de Santiago, de l'Ipias et de S. Lorenzo

Province de Chiquitos, pris de la nouvelle mission de S. Juan.

(Bolivia)

Fig. 5.






CARTE DE
L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE
INDIQUANT SES DIFFÉRENTES
EPOQUES GÉOLOGIQUES
PAR A. D'ORBIGNY
1842.
Explication des Figres 2, 3, 4 et 5.
Fig. 2. L'Amérique après les Terrains siluriens.
Fig. 3. ——— après les Terrains carbonifères.
Fig. 4. ——— après les Terrains triasiques.
Fig. 5. ——— après les Terrains crétacés.
Fig. 1.
Système colombien
Système bolivien
Système chilien
Système Chiquitéen
Système itacolumien
Système brésilien
Syst. pampéen
Système pampéen
Système Malouinien
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

(Le Brésil, la République orientale de l'Uruguay, la République Argentine, la Patagonie, la République du Chili, la République de Bolivia, la République du Pérou).

STRASBOURG, IMPRIMERIE DE V.e BERGER-LEVRAULT.

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

(LE BRÉSIL, LA RÉPUBLIQUE ORIENTALE DE L'URUGUAY, LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE, LA PATAGONIE, LA RÉPUBLIQUE DU CHILI, LA RÉPUBLIQUE DE BOLIVIA, LA RÉPUBLIQUE DU PÉROU),

EXÉCUTÉ PENDANT LES ANNÉES 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832 ET 1833,

PAR

ALCIDE D'ORBIGNY,

CHEVALIER DE L'ORDRE ROYAL DE LA LÉGION D'HONNEUR, OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR DE LA RÉPUBLIQUE BOLIVIENNE, VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE ET MEMBRE DE PLUSIEURS ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES NATIONALES ET ÉTRANGÈRES.

Ouvrage dédié au Roi,

et publié sous les auspices de M. le Ministre de l'Instruction publique

(commencé sous le ministère de M. Guizot).

TOME TROISIÈME.

4.e Partie : PALÉONTOLOGIE.

PARIS,

CHEZ P. BERTRAND, LIBRAIRE-ÉDITEUR,

RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARCS, N.° 38;

STRASBOURG,

CHEZ V.e LEVRAULT, RUE DES JUIFS, N.° 33.

—

1842.

PALÉONTOLOGIE,

PAR

ALCIDE D'ORBIGNY.



1842.

VOYAGE

DANS

L'AMÉRIQUE MÉRIDIONALE.

PALÉONTOLOGIE.

La Paléontologie de mon voyage se compose des observations recueillies par moi, auxquelles j'ai cru devoir joindre les renseignemens fournis par divers voyageurs, afin de compléter mes recherches personnelles. Dans l'Introduction à la Géologie, j'ai indiqué les lieux où j'ai observé des fossiles sur le sol de l'Amérique méridionale[1]; et l'historique de la Paléontologie de cette partie du nouveau monde donné ci-après, renfermant les autres documens paléontologiques relatifs à la provenance des objets qui me sont étrangers, il ne me reste plus qu'à indiquer la marche que je me propose de suivre dans le cours de cette nouvelle série de mes investigations américaines. Paléontologie.

D'après le point de vue général sous lequel je l'envisage, la Paléontologie doit être traitée par faunes séparées, en suivant l'ordre chronologique de la succession de ces faunes à la surface du globe; ainsi, sans donner aux diverses localités une valeur première, je fais un tout des espèces appartenant à chaque époque, pour démontrer les modifications de formes qu'elles ont subies et fixer les caractères particuliers qui les distinguent. Je traiterai à part de chaque terrain, en indiquant sommairement l'origine des fossiles et les lieux

1. Voyez tome III, 3.e partie, *Géologie*.

Paléontologie.

où ils ont été recueillis. Je décrirai ensuite ces fossiles, du composé au simple dans l'ordre zoologique, et je terminerai par un résumé où j'essayerai de faire ressortir leurs analogies ou leurs différences avec les faunes européennes de même époque, ainsi que tous les autres résultats fournis par l'ensemble des faits.

CHAPITRE PREMIER.

Coup d'œil historique sur la Paléontologie de l'Amérique méridionale.

§. 1.er *Des animaux terrestres.*

La présence, au sein de la terre, de restes de grands squelettes, a, de tout temps, frappé l'homme, depuis le sauvage des forêts du nouveau monde jusqu'au philosophe des cités; aussi la découverte d'ossemens fossiles de grands mammifères, se lie-t-elle intimement, en Amérique, à l'histoire des peuples, en se confondant souvent avec leur cosmogonie. Les plus anciennes notions paléontologiques se trouvent donc partout dans la transmission orale des *fables de géans*, perpétuées par les historiens des siècles passés, qui se croyaient tous tenus de traiter la question, alors en faveur des *géans* et des *pygmées*.

Je jetterai un coup d'œil rapide sur ces fables, destinées à nous révéler la vérité. Lors de l'arrivée des Espagnols en Amérique, les anciens habitans de Santa-Elena[1] se transmettaient par tradition, depuis des siècles, le souvenir de l'apparition, sur leurs côtes, de géans[2], qui les habitèrent quelque temps, et, pour leurs crimes, furent, plus tard, foudroyés par le feu du ciel.

Les Tlascaltecas croyaient à l'existence de géans antérieurs au déluge.[3] Des géans aussi peuplaient anciennement Tlascala, au Mexique[4]. Ils existaient

---

1. Santa-Elena est située un peu au nord de Guayaquil, vers deux degrés de latitude sud.

2. Cieça de Leon, 1554, *Chronica del Peru, cap. LII.* — Çarate, 1555, *Conquista del Peru.* — Acosta, 1589, *De natura novi orbis.* — Diego d'Avalos y Figuroa, 1602, *Miscelanea austral. Colloquio XXXIII, p.* 147. — Garcilaso de la Vega, 1609, *Comentarios reales de los Incas, lib. XI, cap. IX.* — Herrera, 1615, *Historia general de los hechos de los Castellanos. — Decadas IV, lib. II, cap. VII,* et *Descripc., cap. XII.* — Garcia, 1729, *Origen de los Indios, lib. I, cap. IV, p.* 35. — Torrubia, 1754, *Aparato, etc., Gigantologia, p.* 54.

3. Herrera, *loc. cit., Decadas II, p.* 161.

4. *Idem, Decadas III, p.* 59.

Paléontologie.

également au Yucatan[1]. Si je cherche ce qui a pu déterminer ces croyances, je les trouverai toutes basées sur la présence, en ces divers lieux, d'ossemens fossiles de grande taille; et, dès-lors, ce ne sont point des fictions mensongères, comme l'ont cru, trop souvent, les anciens philosophes, qui rejetaient jusqu'aux faits les plus avérés, mais bien des notions paléontologiques positives, dénaturées par l'ignorance des peuples ou par l'imagination des écrivains. Ramenées à leur juste valeur, non-seulement ces traditions donnent les premiers renseignemens sur la paléontologie américaine, mais encore leur réunion peut faire suivre au loin les traces de cette époque géologique ou servir à déterminer les points sur lesquels les voyageurs devront plus particulièrement insister, dans leurs recherches ultérieures.

La fable des géans de Santa-Elena, dont la tradition se conservait parmi les indigènes, était évidemment née de la présence de grands ossemens, puisqu'ils disaient, pour la soutenir, que de ces géans il ne restait plus d'autres traces que leurs os, qui se trouvent encore au sein de la terre. Cieça de Leon, étant sur les lieux, en 1550, l'affirme positivement; il parle d'*os de grande dimension* et d'une molaire dont un morceau annonçait un poids total de plus d'une demi-livre[2]. Cette même relation est ensuite appuyée du témoignage d'un grand nombre d'écrivains de cette époque, tels que Çarate[3], Acosta[4], Diego d'Avalos[5], Garcilaso de la Vega[6], Herrera[7], Garcia[8], Solorçano[9], etc.

La croyance des Tlascaltecas, des habitans de Tlascala et du Yucatan, sur l'existence des géans au Mexique, provient évidemment encore des mêmes faits; et les historiens, qui ont été accueillis avec tant de dédain, nous l'apprennent d'une manière positive. Cieça de Leon, à propos des géans de Santa-Elena[10], assure qu'on a trouvé au Mexique des os énormes. Le Padre

1. Herrera, *Decadas IV, lib. X, cap. IV.* — Turner (*Introduction générale aux Voyages de Byron et de Vallis,* traduction française, t. I.er, p. 56) fit voir à la cour de Londres, en 1610, un os de la cuisse d'un de ces géans de Mexico.

2. Pedro Cieça de Leon, 1554, *Chronica del Peru, cap. LII, p.* 104.

3. Çarate, 1555, *Conquista del Peru.*

4. *Historia de Indias.*

5. 1602, *Miscellanea austral. Colloquio XXXIII, p.* 147.

6. 1609, *Comentarios reales de los Incas, lib. XI, cap.* 9.

7. 1615, *Historia general de los hechos, etc. Decad. IV, lib. II, cap. VII; Decad. V, lib. II, cap. I.*

8. 1729, *Origen de los Indios, lib. I, cap. IV, p.* 35.

9. Solorçano, *Plenè de Jur. Ind., lib. I, cap. X, n.*° 54.

10. *Chronica del Peru, cap. LII.* — Garcil. de la Vega, *Coment. de los Incas, lib. IX, p.* 314, reproduit le passage de Cieça de Leon.

Paléontologie.

de Acosta parle d'un grand nombre d'ossemens qu'il y a vus[1]; Torquemada[2] dit, qu'en creusant sur beaucoup de points, on y rencontre des os d'une grande dimension; qu'il a possédé une *mâchelière qui pesait plus de deux livres*, et qu'on en a vu beaucoup près de Tlascala, au village d'Atlantatepec. Herrera, l'historien le plus consciencieux, annonce que les nombreux ossemens qu'on rencontre dans leur pays, ont fait croire aux Tlascaltecas qu'il avait existé des géans[3]. Il écrit qu'on en observe beaucoup à Tlascala[4], qu'on en a déterré à Mani, dans le Yucatan[5], et que Fernando Cortes en envoya au roi d'Espagne dès les premiers temps de la conquête.[6] Je bornerai là mes citations sur le Mexique, situé hors des limites que je me suis assignées dans ce travail. Elles auront, probablement, suffi pour prouver, comme je l'ai avancé, que l'existence des géans au nouveau monde avait pour origine bien avérée la présence d'ossemens de grands mammifères au sein des couches terrestres. Cette croyance, qui existe toujours chez le peuple, a beaucoup plus avancé que les autres l'histoire de cette partie de la paléontologie, et sera toujours d'un grand secours pour le voyageur, en lui faisant connaître les lieux où il devra surtout chercher des fossiles de cette série.

Diego de Avalo y Figuroa annonça le premier, en 1602[7], qu'on trouvait beaucoup d'ossemens fossiles aux environs de Tarija (Bolivia). Cent cinquante-neuf années après, en 1761, M. de Jussieu écrivait du Pérou à son frère[8], qu'il avait entendu parler de cette contrée, comme étant très-riche en ce genre, et M. de Humboldt avait appris la même chose[9]. On me l'avait aussi dit en 1830, à mon arrivée à Bolivia. J'étais à Santa-Cruz de la Sierra, en 1832, lorsque M. Matson y arriva de Tarija, apportant beaucoup d'ossemens, qu'il m'assurait appartenir à des géans. Je reconnus de suite, parmi ceux qu'il me présentait, une belle mâchoire inférieure de mastodonte et un grand

1. *Historia de Indias, lib. VII, cap. III, p.* 457. — Joseph de Torrubia, *Aparato para la historia natural española, De la Gigantologia, p.* 56, reproduit le texte du padre Acosta.
2. 1613, *Monarchia indiana, t. I, lib. I, cap. XIII.* — Torrubia, *loc. cit., Gigantologia, p.* 59.
3. *Historia general, Decadas II, p.* 161.
4. *Idem, ibidem, Decadas III, p.* 59. *Descripcion de las Indias, p.* 38.
5. *Idem, ibidem, Decadas IV, p.* 212.
6. *Idem, ibidem, Decadas III, p.* 79.
7. *Miscellanea austral.* Lima, 1602. *Colloquio XXXIII, p.* 147.
8. Cuvier, *Recherches sur les animaux fossiles*, t. I.er, p. 266.
9. *Voyages aux régions équatoriales*, t. III, p. 84 (in-8.°).

Paléontologie.

nombre de molaires. J'obtins de ce voyageur la permission de dessiner ces pièces importantes, qui, depuis 1838, figurent dans les planches de la partie paléontologique de mon voyage. Il n'y a donc plus à douter qu'il n'existe à Tarija beaucoup d'ossemens fossiles.[1]

Presque en même temps, deux jésuites, les pères Guevarra et Falkner, le premier, en traitant la question des géans et des pygmées[2], le second, en décrivant les Pampas[3], annoncent que, sur les rives du Rio de Carcarañan, l'un des affluens occidentaux du Parana, on rencontre beaucoup d'ossemens humains de grande dimension; qu'ils en ont vu de la cuisse, des côtes, et qu'ils ont aussi vu des *molaires de trois pouces* de diamètre à leur base. Falkner dit qu'il y a trouvé la *coquille d'un animal, composée d'os hexagones*, dont chacun avait au moins un pouce de diamètre. La carapace avait environ neuf pieds de longueur, et ressemblait, en tout, à celle des tatous, mais dans des proportions immenses. Ces renseignemens ne laissant aucun doute, voilà bien constatées dans les Pampas, dès 1770, non-seulement la présence des ossemens fossiles, mais encore celle de la carapace de ces grands mammifères cuirassés, dont le rapport au squelette auquel elle appartient a donné lieu à quelques discussions parmi les savans.

Depuis ces citations, les Pampas sont devenues célèbres par la découverte du fameux squelette de megatherium de Lujan, envoyé au roi d'Espagne par le vice-roi de Buenos-Ayres, illustré par Cuvier[4] et par M. Garrega[5]; et c'est encore la pièce la plus complète qu'on ait de ces contrées. Cette célébrité, néanmoins, n'amena pas de grands résultats, puisque personne depuis, jusqu'à mon voyage en ces contrées, n'a parlé des ossemens fossiles des Pampas. J'en recueillis, en 1827, plusieurs espèces à San-Nicolas, au nord de Buenos-Ayres, sur le Parana et près de la Bajada, province d'Entre-Rios. Ces osse-

---

1. Il est probable que les ossemens que Cuvier (Recherches sur les ossemens fossiles, t. I.er, p. 266) a indiqués comme provenant de Chiquitos, venaient aussi de Tarija. Huit mois de séjour dans la province de Chiquitos, m'ont donné la certitude qu'on n'y avait pas trouvé d'ossemens fossiles.

2. *Historia del Paraguay, Rio de la Plata y Tucuman, p.* 8.

3. *Description des terres magellaniques* (traduction de Lausanne), t. I.er, p. 78.

Cuvier n'avait pas eu connaissance de ces auteurs. En général, s'il a montré une profonde érudition pour toutes les autres langues, il a complétement négligé ce qui a été écrit en espagnol; car à peine trouvé-je, dans ses ouvrages, une indication de Torrubia.

4. *Recherches sur les ossemens fossiles.*

5. *Descripcion del esqueleto de un quadrupedo muy corpulento.*

Paléontologie.

mens, que cite le rapport fait à l'Institut en 1834[1], et dont j'ai parlé dans mon ouvrage[2], ont été figurés depuis longtemps[3]. Quelques années après, M. Darwin, en parcourant les Pampas, afin d'y faire des recherches géologiques, y découvrit un grand nombre de restes de mammifères, qu'il a indiqués dans son journal[4], et que M. Richard Owen[5] a décrits avec le plus grand soin. La correspondance que j'ai entretenue avec les hommes instruits de ces pays, m'a appris que la recherche des animaux fossiles sur beaucoup de points des Pampas à la fois y a reçu maintenant une impulsion extraordinaire; et, grâce à MM. Vilardebo et d'Angelis, la science n'ignorera pas longtemps les richesses mammalogiques enfouies au sein des vastes plaines des Pampas.

Un de nos plus illustres voyageurs modernes devait, le premier, signaler plusieurs autres points du continent américain comme recélant des restes de mammifères. M. Alexandre de Humboldt, en 1802, a recueilli, sur les plateaux de Quito[6], des dents d'éléphans et de mastodontes, qui ont été analysées par Cuvier[7]. C'est probablement aussi de ces lieux que provenaient ceux qu'a rapportés le voyageur Dombey.

M. de Humboldt a découvert, également en 1802, des os d'éléphans à Cumanacoa[8], et des dents de *Mastodontes angustidens* près de Santa-Fe de Bogota[9], en Colombie.

Jusqu'en 1817, la région orientale du continent méridional, destinée à dépasser plus tard, en richesses ostéologiques, toutes les autres parties de l'Amérique, n'avait pas été signalée par les écrivains; pourtant on y avait déjà, depuis la fin du siècle dernier, découvert des ossemens fossiles. C'est au moins ce qu'assure le père Manoel Ayres de Cazal[10]. Il dit qu'on a trouvé,

1. Le lundi 21 Avril 1834, par M. Cordier, p. 25.

2. *Voyage dans l'Amérique méridionale*, t. I.er, p. 456 (partie historique).

3. *Paléontologie*, pl. IX. Ces ossemens sont nommés conjointement avec M. Laurillard. Voyez *Géologie*, p. 41.

4. *Narrative of the Surveying voyage of his Majesty's ships Adventure and Beagle*, t. III, Londres, 1839.

5. *Atlas du même voyage.*

6. Humboldt, *Voyages aux régions équinoxiales*, t. III, p. 84.
Cuvier, *Recherches sur les ossemens fossiles*, t. I.er, p. 157.

7. Cuvier, *ibidem*, t. I.er, p. 266.

8. Humboldt, *Voyages, etc.*, t. III, p. 83, 84.

9. Cuvier, *loc. cit.*, t. I.er, p. 252.

10. *Corografia Brazilica*, ou *Relacão historico-geografica do Reino do Brazil, etc.* Rio de Janeiro, 1817, in-8.°

Paléontologie.

près de la ville de Rio das Contas, la cuirasse d'un animal de plus de trente pas de longueur[1]. Les côtes étaient d'une palme et demie de large; une dent molaire, sans ses racines, pesait quatre livres; il fallut quatre hommes pour détacher la mâchoire inférieure. Le Brésil offrit encore des ossemens fossiles sur beaucoup d'autres points. Le savant botaniste M. Auguste de Saint-Hilaire envoya au Muséum une dent de mastodonte, recueillie à Villa do Fanado. MM. Martius et Spix en découvrirent plusieurs restes. On cite encore de grands ossemens, trouvés, en creusant un puits, près de Recife, province de Pernambuco; dans un lac, à huit lieues nord-est de la ville de Penedo; sur les bords du lac de Santa-Catharina, et à San-Pedro, province de Seregipe del Rey[2]. Depuis, MM. Clausen et Lund ont fouillé les cavernes de la province de Minas Geraes. Ils y ont recueilli une quantité considérable d'ossemens de mammifères, dont le nombre d'espèces, reconnues par eux, dépasse déjà l'énorme chiffre de *cent*[3]. M. Clausen, maintenant encouragé par les différens cabinets de l'Europe, poursuit ses recherches avec une ardeur des plus louable, qui complètera, par la suite, l'histoire de la faune brésilienne antérieure à l'époque actuelle.

Les autres parties de l'Amérique méridionale où l'on a découvert des ossemens fossiles, sont: le grand plateau bolivien, où je les ai vus en 1830[4]; les rives du Rio Piray, dans les plaines de Moxos, en Bolivia, où j'en ai aperçu en 1832[5]; la côte de Patagonie, où M. Darwin en a observé en 1834[6], et la Banda oriental (république de l'Uruguay), où MM. Tadeo Vilardebo, Bernardo Berro et Arsène Isabelle ont été reconnaître, en 1838, sur les bords du Pedernal, l'un des affluens du Rio de Santa-Lucia, le squelette d'un énorme animal encore pourvu de sa carapace, et auquel ils ont donné le nom de *Dasypus giganteus.*[7]

En résumant l'état actuel de la paléontologie des mammifères de l'Amérique méridionale, on voit clairement que la présence des ossemens fossiles a, sans aucun doute, amené les fables des géans du nouveau monde; que ces fables font remonter les premières notions paléontologiques à 1554,

1. Il y a, sans doute, beaucoup d'exagération dans ce récit.
2. *Art de vérifier les dates, depuis* 1770 *jusqu'à nos jours,* t. XIII, p. 77.
3. *Bulletin de l'Académie de Bruxelles,* t. VIII.
4. *Voyage dans l'Amérique méridionale* (Géologie), p. 134.
5. *Idem, ibidem* (Géologie), p. 205.
6. *Narrative, etc.*, t. III, p. 208.
7. *Informe*, publié dans l'*Universal* de Montevideo, le 31 Mars 1838, n.° 2551.

et qu'elles ont immensément influé sur le nombre des historiens qui se sont occupés de cette question. Je reproduis la série des localités différentes où l'on a indiqué des ossemens de mammifères et l'époque de leur découverte : Paléontologie.

1.° Sur le versant occidental des Cordillères, dans les régions équatoriales, les ossemens de Santa-Elena ont été vus, en 1550, par Pedro Cieça de Leon.

2.° Les ossemens de Tarija, sur le versant oriental de la Cordillère bolivienne, au sud du 21.e degré de latitude, ont été signalés, en 1602, par Diego de Avalo y Figuroa.

3.° Les ossemens des Pampas de Buenos-Ayres sont indiqués, dès 1770, par le Padre Guevarra.

4.° La découverte des ossemens du plateau de la Cordillère de Quito appartient à M. de Humboldt et date de 1802.

5.° Les ossemens fossiles de Colombie ont été vus par le même savant, vers la même époque.

6.° Le père Manoel Ayres de Cazal a le premier, en 1817, parlé des ossemens fossiles du Brésil.

7.° J'ai vu des ossemens sur le grand plateau bolivien, en 1830.

8.° J'en ai trouvé, en 1832, sur les rives du Rio Piray, dans la province de Moxos (Bolivia).

9.° M. Darwin en a observé sur la côte de Patagonie et dans la Banda oriental, de 1832 à 1836.

Ainsi les restes de mammifères fossiles se seraient montrés, jusqu'à présent, à l'ouest, sur les plateaux de la Cordillère, jusqu'à l'élévation de 4000 mètres environ; sur les versans occidentaux et orientaux de cette chaîne; au nord, sur les montagnes de la Colombie; à l'est, au sein des vallées et des cavernes du Brésil; au sud, dans les plaines des Pampas et de la Patagonie. L'Amérique méridionale offrirait donc presque partout des débris de cette grande faune de mammifères, qui couvrait son sol avant la faune de l'époque actuelle. Quant aux causes de cette destruction simultanée des animaux qui peuplaient la vaste surface de l'Amérique, je les ai développées ailleurs [1]. Je crois pouvoir les attribuer aux grandes perturbations apportées sur le sol par l'un des soulèvemens des Cordillères, qui a causé un mouvement violent des eaux de la mer, tel que celles-ci ont envahi les continens, entraîné et anéanti les animaux terrestres du nouveau monde, peut-être au moment même où elles détruisaient, en Europe, les mastodontes et les éléphans, qu'on n'y trouve plus qu'à l'état fossile.

1. *Voyage dans l'Amérique méridionale* (Géologie), p. 81.

Paléontologie.

§. 2. *Animaux marins.*

Si le merveilleux qui se rattachait aux grands ossemens de mammifères, qui passaient pour des restes de géans, a déterminé les anciens écrivains espagnols à s'en occuper, il n'en est pas ainsi des corps organisés marins, qui, moins apparens, ne pouvaient intéresser qu'autant qu'ils présentaient des preuves d'un déluge universel. C'est en effet le seul motif qui a porté les auteurs du siècle dernier à parler des coquilles fossiles, regardées longtemps, même par les naturalistes de notre vieille Europe, comme de simples jeux de la nature. De très-longues recherches dans les ouvrages écrits sur le nouveau monde ne m'ont pas procuré des résultats aussi satisfaisans que pour les mammifères; néanmoins ces résultats ne laissent pas que d'avoir quelque valeur, en ce qu'ils donnent l'état actuel de la science paléontologique relativement à l'Amérique méridionale.

C'est, je crois, au voyageur anglais Narborough, qu'on doit la première mention des fossiles marins du continent méridional[1]. Il vit, en 1670, au port San-Julian, en Patagonie (49° de latitude sud environ), un grand nombre d'huîtres fossiles. Plus tard, en 1745, lors d'une expédition faite dans le but de peupler la côte de la Patagonie, les pères Cardiel et Quiroga virent une grande quantité des mêmes fossiles[2]. Il paraît que les huîtres y sont des plus abondantes; leur nombre a frappé, pour ainsi dire, toutes les personnes qui sont allées en ces lieux. En 1829, on m'apporta de ces régions des huîtres et un oursin[3], que je reconnus être identiques à ceux des immenses bancs d'huîtres que j'avais trouvés, l'année précédente (1828) dans les falaises situées au sud du Rio Negro, en Patagonie, et citées par M. Cordier[4] en 1834, dans le Rapport fait à l'Institut, figurées et décrites géologiquement depuis[5] comme appartenant au terrain tertiaire. M. Darwin[6] a également, après moi, observé

---

1. *Histoire des navigations aux terres australes*, t. II, p. 129.

2. *Diario de un viage à la costa de la mar magellanica*, p. 3; coleccion de Angelis, t. I.er Les voyageurs disent : « *Piedra no falta, y casi toda parece ser de ostiones convertidos en piedra* » (la pierre ne manque pas, et elle paraît être entièrement composée d'huîtres pétrifiées).

3. *Géologie* de mon Voyage, p. 63. C'est mon *Ostrea patagonica* et mon *Echinus patagonensis*. Voyez Paléontologie, pl. VI et VII.

4. Rapport, p. 27.

5. *Géologie* de mon Voyage, p. 57.

6. *Narrative, etc.*, t. III, p. 201.

ces mêmes huîtres sur plusieurs points de la Patagonie. La côte de Patagonie offrant le premier point où l'on ait vu des fossiles marins, est en même temps celui auquel se rattachent un grand nombre d'observations différentes.

Le second point où l'on ait signalé des fossiles sur le sol de l'Amérique méridionale est le sommet des Cordillères boliviennes, vers le 20.e degré de latitude sud. Alonzo Barba[1] annonce que, sur le haut chemin qui mène de Potosi à Oronesta, les pierres renferment des coquillages de toute espèce, grands et petits. Il y en a qui ressemblent à des buccins; d'autres sont bivalves. J'ai également vu et recueilli des fossiles, non loin de Potosi, dans la vallée de Santa-Lucia. Peut-être sont-ce les mêmes que ceux que mentionne Barba; alors, d'après mes observations, ils appartiendraient à la formation du trias.[2]

Le troisième lieu est indiqué par Don Antonio de Ulloa. Ce voyageur, en 1748[3], donne une longue dissertation sur les fossiles qu'il a observés au sud du Chili, sur la côte de l'océan Pacifique. Il dit que de Talcaguano à Concepcion, sur une largeur de quatre à cinq lieues du bord de la mer vers l'intérieur, on voit, jusqu'à deux ou trois toises de profondeur, un amas de coquilles de diverses espèces et, pour ainsi dire, à leur état naturel et sans mélange de matières étrangères. Ces coquilles forment des bancs sur les terrains plans. Ulloa fait remarquer, de plus, qu'on les voit à la cime des collines de près de cinquante toises d'élévation au-dessus du niveau de la mer. Elles se composent de moules, de gastéropodes et de bivalves, que l'auteur espagnol croit être analogues aux coquilles vivant aujourd'hui dans la mer voisine, ce qui lui fournit des preuves manifestes du déluge universel. Quoi qu'il en soit, ces observations prouvent évidemment pour les couches tertiaires de ces contrées un exhaussement analogue à celui de beaucoup d'autres points de la côte occidentale du continent américain. Depuis Ulloa, Molina[4], non content de corroborer les observations déjà faites, annonce

1. Alonzo de Barba, *lib. I, cap. XVII.* On trouve une citation de ce passage dans la traduction française d'Ulloa, *Noticias americanas,* p. 372.

2. *Géologie* de mon Voyage, p. 142. Les fossiles sont la *Chemnitzia potosensis,* d'Orb.; Paléontologie, pl. VI, fig. 1-3.

3. *Relacion historica del viage à la America meridional, etc.,* par Don Jorge Juan et Don Antonio de Ulloa, *t. III, lib. II, cap. VI, p.* 324.

4. *Saggio sulla storia civile del Chili.* Bologna, 1787. *Lib. II, cap. XIV.* Traduction française, p. 38, 40 et 41.

Torrubia, *Aparato para la historia natural española, p.* 111 et p. 149, cite aussi le passage d'Ulloa, et en tire les mêmes conclusions par rapport au déluge universel.

Paléontologie.

que toutes les montagnes situées à l'ouest des Andes sont formées de couches horizontales, où les corps marins abondent. Si, à ces vagues déterminations de la paléontologie du sud du Chili, je veux joindre ce que la science possède aujourd'hui de positif, je dirai que les différens voyages de circumnavigation dont l'itinéraire passe par Concepcion, comme celui de la Coquille, n'ont rien ajouté à ce que l'on savait. Je dois même ajouter qu'aucun voyageur ne paraît avoir eu connaissance des fossiles de Concepcion, tandis que l'île de Quiriquina, visitée depuis quelques années par MM. Cécile et Hanet Cléry, leur a offert beaucoup de fossiles, que je dois à la bonté de ces habiles marins; et que j'ai reconnu appartenir aux couches inférieures des terrains tertiaires de l'Amérique[1], puisqu'ils ne se composent que d'espèces perdues[2]. Ce résultat me ferait croire que les fossiles indiqués par Ulloa sont plus modernes.

On doit encore à Ulloa d'autres observations non moins importantes. Dans un second voyage fait au nouveau monde, en 1761, il parcourut les mines de mercure de Guanca-Velica au Pérou[3], et y trouva des coquilles fossiles. Les premières notions qu'on en ait eues en Europe ont été publiées en 1768. Moulet dit[4] : « M. de la Condamine a fait mettre dans un journal une lettre « dans laquelle on remarque qu'on a trouvé des cornes d'Ammon sur les « plus hautes montagnes de l'Amérique. » Ulloa a communiqué à M. le Gentil, et celui-ci a donné par écrit à M. de Buffon une note annonçant que le voyageur espagnol avait recueilli des coquilles pétrifiées du genre peigne, à la hauteur de 2222 ½ toises au-dessus du niveau de la mer, dans un banc fort épais de la montagne qui entoure la mine de Guanca-Velica. M. de Buffon[5] en conclut que le diamètre de la terre avait jadis deux lieues de plus, puisqu'il était enveloppé d'eau jusqu'à deux mille toises de hauteur, et que cet état avait dû se conserver long-temps, puisque les coquilles se sont multipliées en ce lieu.

---

1. *Géologie* de mon Voyage, p. 89.

2. Parmi les *onze espèces* que je figure (planches XII et XIV), se trouvent une *Trigonie*, et plusieurs autres genres qu'on ne rencontre pas à l'état vivant sur les côtes américaines du grand Océan.

3. Elles sont situées au 13.e degré de latitude sud.

4. *Mémoires de l'Académie,* 1768.

Ce passage est reproduit dans les additions à la traduction allemande des *Noticias americanas*, par Schneider, et traduites en français, t. II, p. 372.

5. *Époques de la nature,* note 20.

Paleontologie.

Ulloa[1] s'étend avec complaisance sur le gisement de ces fossiles et sur les idées qu'ils lui suggèrent. Il fait observer que les coquilles qu'on trouve dans le banc même de mercure, loin d'être en nature comme celles de Concepcion, font corps avec la roche dans laquelle elles sont renfermées. On y distingue pourtant de la roche la partie qui a été coquille. La plupart sont bivalves; elles ont d'un à quatre pouces; les plus petites sont convexes des deux côtés, les autres sont ce qu'on appelle des coquilles de pélerins. Il y en a d'autres planes et en spirale, qui ont cinq pouces de diamètre et une ligne d'épaisseur[2]. Les pluies, les gelées, détachent ces fossiles des bancs de pierre et les entraînent dans les ravins, avec du silex et des bois pétrifiés.

Les réflexions d'Ulloa relatives à ces coquilles sont des plus remarquables pour l'époque. Il dit :

1.° Que les deux valves se trouvant réunies, on peut en conclure que l'animal était vivant lorsque la matière qui les enveloppait s'est durcie.

2.° Que les masses n'étaient point à l'état de pierre, lorsque les eaux y déposaient les coquilles, et qu'elles ont durci postérieurement.

3.° Qu'il devait y exister un climat plus doux, plus favorable, que le climat actuel de Guanca-Velica.

4.° Qu'il fallait que ce pays n'eût pas alors l'élévation qu'il a aujourd'hui au-dessus de la plaine.

5.° Qu'il a fallu des révolutions différentes de celles qui existent, pour faire arriver les fossiles sur les hautes montagnes.

Il finit par conclure que le nouveau monde est le plus ancien.

N'est-il pas réellement bien étonnant de trouver ces raisonnemens chez Ulloa? Dirait-on mieux aujourd'hui pour prouver, jusqu'à l'évidence, le brusque soulèvement des montagnes après le dépôt des coquilles, qui, à l'état vivant, auraient été enveloppées de matières, puis exhaussées où elles se trouvent maintenant.

M. de Humboldt, qui a visité, plus tard, les plateaux de Quito, nous donne l'âge de ces fossiles; il les rapporte aux mêmes couches qu'il a observées aux environs de Montan, et qu'avec M. Léopold de Buch il rattache à la période crétacée.[3]

---

1. *Noticias americanas*, p. 293. Madrid, 1772.
2. On pourrait y voir des ammonites déprimées.
3. Extrait du journal de M. de Humboldt : *Pétrifications recueillies en Amérique par M. Alexandre de Humboldt, et décrites par Léopold de Buch*, 1839, p. 4.

Paléontologie.

L'ordre chronologique m'amène à l'ouvrage publié en 1787 par Molina sur le Chili, ouvrage très-superficiel et formé presque tout entier de compilations, mais qui pourtant signale, le premier, des fossiles dans la Cordillère chilienne. Il dit[1] qu'au sommet du *Descabezado*, montagne très-élevée au milieu de la chaîne principale des Andes, on a découvert nombre de coquillages marins, en partie pétrifiés ou calcinés. Plusieurs voyageurs ont également vu des fossiles dans la Cordillère du Chili. Luis de la Cruz[2], en 1806, rencontra, à l'est de la chaîne, entre Tilqui et Auquinco, des moules (*chorros*), d'autres bivalves (*tracas*) et des coquilles en spirale (*caracoles*). Il y recueillit de chaque espèce un échantillon. M. Darwin a observé dans la Cordillère, entre Santiago et Mendoza, une argile noirâtre, où se trouvent une gryphée très-abondante, une turritelle, des térébratules et une ammonite[3]. M. Pentland a recueilli, non loin de là, à la Puente del Inca, une exogyre et une pholadomia examinées par M. de Buch, qui les rapporte à la formation crétacée[4]. Il en est de même des fossiles rapportés de Maypu, près de Santiago, par M. Meyen[5]; ainsi l'on pourrait croire que les couches fossilifères de la Cordillère du Chili, du 33.e au 37.e degré de latitude sud, appartiennent aux terrains crétacés.

On doit encore à Molina la première mention de fossiles marins aux environs de Coquimbo, au nord du Chili (30 degrés de latitude sud). Cet auteur s'exprime en ces termes[6] : « Dans les plaines aux environs de la ville de « Coquimbo, on a découvert un marbre coquiller blanc, un peu granuleux, « à trois ou quatre pieds sous la terre végétale. Les coquilles que ce marbre « contient, sont plus ou moins entières, et lui donnent toute l'apparence « d'une vraie *lumachelle.* » Depuis Molina, plusieurs voyageurs ont donné de nouveaux renseignemens sur les fossiles de Coquimbo, qui appartiennent évidemment à deux époques distinctes.

Des couches fossilifères presque horizontales, qui se trouvent au port même de Coquimbo, dépendent des terrains tertiaires. Elles ont été vues par le capitaine Basil Hall et surtout par M. Darwin[7]. Ce géologue croit que les

1. *Saggio sulla storia civile del Chili.* Bologna, 1787, *lib. II, cap. XIV.* Traduction française, p. 39.
2. *Viage desde el fuerte de Ballenar, provincia de Concepcion, hasta Buenos-Ayres.* Coleccion de documentos de Angelis, t. Ier, p. 77.
3. *Narrative*, t. III, p. 390.
4. *Pétrifications recueillies par M. de Humboldt*, p. 20.
5. *Idem, ibidem*, p. 20.
6. *Saggio sulla storia, etc., lib. II, cap. XVI.* Traduction française, p. 52.
7. *Narrative, etc.*, p. 423 et suiv.

Paléontologie.

couches supérieures appartiennent à l'époque la plus moderne, qu'elles passent à une autre couche inférieure, contenant un mélange des espèces d'aujourd'hui avec les espèces éteintes. MM. Gaudichaud et Hanet Cléry ont recueilli, dans le même lieu, de nombreux fossiles qu'ils ont bien voulu me communiquer, et j'y ai reconnu seize espèces, qui, d'après la roche, appartenaient à trois couches distinctes[1], la plus inférieure renfermant seulement des espèces éteintes, les deux autres contenant des coquilles identiques à celles qui vivent aujourd'hui sur la côte voisine.

D'autres couches fossilifères se rencontrent sur une bande nord et sud, à dix ou douze lieues de la côte de Coquimbo. Elles ont été explorées par MM. Gay et Domeyko. Les fossiles recueillis par le premier voyageur ont été classés, pour la première fois, aux terrains crétacés par M. Élie de Beaumont.[2] Ceux qu'a envoyés M. Ignacio Domeyko à l'École des mines ont fait le sujet d'un rapport de M. Dufrenoy[3], qui croit que les uns appartiennent au terrain crétacé inférieur, et les autres aux terrains jurassiques. M. Dufrenoy a bien voulu me les communiquer. Je les ai examinés avec soin et les ai figurés dans la partie paléontologique de mon Voyage[4], en les rapportant aux mêmes époques géologiques que M. Dufrenoy.

Si, dans le siècle passé, on possédait un bon nombre de renseignemens sur la partie occidentale et méridionale de l'Amérique, il n'avait pas encore été question de la région septentrionale, qui s'étend de l'est à l'ouest, parallèlement au cours de l'Orénoque, depuis le golfe de Paria jusqu'à Santa-Fe de Bogota. En effet, jusqu'au voyage de M. Alexandre de Humboldt, personne n'avait reconnu de fossiles dans cette portion du nouveau monde. Il était réservé à l'illustre observateur de nous en dévoiler, au milieu de tant de faits nouveaux, les grands traits géologiques et paléontologiques. Dans sa relation, si justement célèbre[5], M. de Humboldt annonce qu'il a découvert des fossiles du littoral de Cumana à la Guayra, près de Caracas,

---

1. *Géologie* de mon Voyage, p. 91. Toutes ces espèces sont figurées. Voyez pl. XII, XIII, XIV et XV.
2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. VI, p. 916, Juin, 1828.
3. *Idem, ibidem*, t. XIV, n.° 15, p. 560 (1842).
4. Voyez partie *géologique* de mon voyage, p. 92. Paléontologie, pl. XXII.
5. *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent*. Je ne citerai pas ici les nombreux passages, où M. de Humboldt fait mention des fossiles. Ils sont répartis dans toute sa publication, depuis son intéressante dissertation sur les terrains de Cumana, t. III, p. 12, jusqu'au dernier volume.

Paléontologie.

et sur une infinité de points différens de la Colombie actuelle, dans les provinces de Socorro, de Santa-Fe, etc.

On doit encore au même savant les plus précieux renseignemens sur la géologie des régions élevées de la république actuelle de l'*Ecuador*. M. de Humboldt a découvert, en 1802, beaucoup de fossiles entre les deux chaînes élevées de la Cordillère, depuis Montan jusqu'à San-Felipe. « Les coquilles, » dit-il, « ne sont pas distribuées uniformément[1] dans les couches, mais elles « paraissent être accumulées en bancs ou en agglomérats dans les endroits « où on les rencontre. Tels sont les environs de San-Felipe (5½ degrés sud) « et les collines entre Guambos et Montan; et à Montan même on les trouve « combinées avec une immense quantité d'huîtres et, assez souvent, avec des « ammonites de 8 à 10 pouces de diamètre. Ces couches coquillères ont été « retrouvées tout le long de la chaîne par Micuipampa et Gualgajoc vers « Guamachuco, Patar Conchuco, Guailas, Guamalies jusqu'à Caxatambo, « où on rencontre une immense quantité de coquilles à plus de 12,000 pieds « de hauteur. Puis suivent immédiatement les rocs coquillers de Guanca-« Velica et leur continuation vers le Cuzco. »

M. de Humboldt a rapporté beaucoup de ces fossiles, qui, en 1839, ont fait pour M. Léopold de Buch[2] l'objet d'une publication, sur laquelle je reviendrai.

Dans mon voyage de 1826 à 1833, j'ai rencontré des fossiles sur un grand nombre de points de l'Amérique méridionale, à l'est, à l'ouest, et sur le sommet des Cordillères. J'en ai recueilli à la Bajada, province d'Entre-Rios, près de San-Pedro, à 40 lieues nord de Buenos-Ayres, à l'embouchure du Rio Negro et sur d'autres parties de la Patagonie (41° de latitude sud), dans le grand bassin tertiaire des Pampas[3], sur la côte de l'océan Pacifique, au sein des couches modernes de Cobija et d'Arica[4], au sommet du grand plateau bolivien, à 4000 mètres d'élévation au-dessus du niveau de la mer, dans les roches carbonifères[5], sur le versant oriental des Cordillères et au sommet de cette chaîne, à Cochabamba, à Chaluani, à Totora, au Rio Grande, à Taropaya, au Pilcomayo et aux environs de Potosi[6], dans les

1. Extrait du journal de M. de Humboldt, imprimé par M. de Buch : *Pétrifications recueillies en Amérique par M. Alexandre de Humboldt, etc.*, p. 4.

2. Même ouvrage.

3. Voyez *Géologie* de mon Voyage, p. 37, 57.

4. Voyez *ibidem*, p. 94.

5. Voyez *ibidem*, p. 124, 126. M. Pentland en a rapporté depuis du même point.

6. Voyez *ibidem*, p. 142.

terrains siluriens, dévoniens et triasiques. Ces fossiles sont déposés au Museum d'histoire naturelle, et M. Cordier en a fait mention dans son Rapport en 1834.[1] Paléontologie.

Pendant que j'explorais les régions méridionales et occidentales de l'Amérique, M. Boussingault, de son côté, parcourait une vaste surface de la Colombie. Ce savant physicien, chimiste et agriculteur, n'a pas négligé de s'occuper aussi de géologie; il a recueilli un grand nombre d'échantillons de roches et de fossiles dans les provinces de Socorro et de Santa-Fe de Bogota, et les a remis, en 1833 et 1837, à M. Alexandre Brongniart. Ces échantillons renferment plus de quarante espèces bien caractérisées.

Depuis, d'autres explorations ont été faites en Amérique par M. Darwin (de 1832 à 1836). Ce zélé géologue a rencontré des fossiles marins à la Bajada (où je les avais vus), sur toute la côte de l'océan Atlantique, au sud de la Patagonie, sur le littoral du grand Océan, à la Terre-du-Feu, au sud du Chili, à Chiloe, à Coquimbo et au sommet des Cordillères, près de Santiago[2]. La science attend la publication de ces matériaux importans.

MM. Gaudichaud et Chevalier ont recueilli des fossiles tertiaires à Payta, au Pérou.[3]

En 1841, MM. Le Guilloux et Hombron ont rapporté, de leur voyage avec l'Astrolabe, des empreintes d'*Ancyloceras* du port Famine (détroit de Magellan); fossiles que je crois pouvoir rattacher à l'étage des terrains néocomiens, de la formation crétacée.

M. Isabelle m'a communiqué des fossiles récens des environs de Montevideo.[4]

M. Degenhardt en a recueilli dans la république de Colombie.[5]

M. Bonpland a envoyé au Museum des fossiles de la Bajada.

On voit par cet historique qu'on en a signalé sur un grand nombre de points de l'Amérique méridionale, et que ce vaste continent promet des moissons abondantes au zèle des futurs explorateurs; mais si l'on cherche les renseignemens positifs publiés sur la paléontologie d'après tous ces faits; si l'on se demande, où sont les descriptions, les figures de ces corps organisés,

---

1. Rapport fait à l'Académie des sciences, le 21 Avril 1834, p. 27.
2. *Narrative, etc.*, p. 390.
3. Voyez *Géologie*, p. 23.
4. *Géologie* de mon Voyage, p. 23.
5. De Buch, *Pétrifications recueillies en Amérique par M. Alexandre de Humboldt et M. Charles Degenhardt*, 1839.

Paleontologie.

on s'étonnera de n'en trouver aucune, jusqu'en 1839. Cette année, M. Léopold de Buch et moi, nous donnions, presque simultanément, l'un à Berlin, l'autre à Paris, les premières planches de fossiles marins. M. de Buch publiait un travail des plus important, grand in-folio, avec deux planches, tandis que je faisais paraître, dans mon Voyage, cinq planches in-quarto, contenant *cinquante-quatre* espèces de mollusques, de polypiers et de crustacés marins de tous les terrains. N'ayant rien à dire sur mes propres publications, il me reste à parler de l'intéressant travail de M. de Buch.

Sous le titre de *Pétrifications recueillies en Amérique par M. Alexandre de Humboldt et M. Charles Degenhardt*[1] il a enrichi la science non-seulement des précieux matériaux rapportés du nouveau monde par l'illustre auteur du *Voyage aux régions équinoxiales,* mais encore de considérations géologiques d'une très-haute portée. Il donne d'abord un court aperçu historique, dans lequel il cite Buffon et Ulloa, et surtout les recherches de M. de Humboldt. De la forme des peignes de la section des *Neithea,* qu'on rencontre sur une vaste surface, il conclut, par analogie avec ce qu'on trouve en Europe, que ces terrains doivent appartenir à la formation crayeuse, développée sur une grande échelle, dans les Cordillères équatoriales.

A l'occasion de la description particulière de chaque espèce, le savant géologue développe encore ses vues générales. C'est ainsi qu'au *Pecten alatus,* il transcrit un passage intéressant du journal de M. de Humboldt, sur l'étendue des couches fossilifères des Cordillères[2]; plus loin, il décrit les gigantesques dômes trachytiques du plateau de Quito, observés par M. de Humboldt; les terrains de Santa-Fe de Bogota jusqu'à la province de Socorro, vus par MM. de Humboldt et Degenhardt[3]; il indique l'âge des couches de gypse et de sel gemme de Zipaquira, en Colombie[4]; la superposition des grès des Cordillères de Santa-Fe de Bogota; et, par suite, l'âge des houilles de ces terrains, qu'il rapporte aux lignites du grès vert.

Après ces descriptions spéciales, M. Léopold de Buch conclut des fossiles les plus caractéristiques et des relations de M. de Humboldt, que toutes les formations secondaires des Cordillères, depuis le golfe du Mexique jusqu'au

1. Berlin, 1839.
2. Page 3.
3. Page 10.
4. Page 14.

Cuzco, doivent être rangées dans la formation de la craie. Il se livre à des considérations géologiques très-importantes sur la chaîne des Cordillères, sur l'immense extension des terrains crétacés et sur le manque complet de terrains jurassiques au nouveau monde. Il les recherche en vain au Brésil et dans l'Amérique du nord, terminant sa savante dissertation par des remarques générales sur ces mêmes terrains, très-peu répandus à la surface du globe.

M. Léopold de Buch décrit et figure dans ce beau travail seize espèces, qu'on peut diviser, géographiquement, en deux groupes : celles du plateau de Quito, depuis Montan jusqu'à San-Felipe, et celles du plateau de Bogota.

FOSSILES DU PLATEAU DE QUITO.

Ammonites peruvianus.
Ammonites rhotomagensis.
Pleurotomaria Humboldtii.
Rostellaria.
Exogyra polygona.
Pecten alatus.
Trigonia alæformis.
Trigonia Humboldtii.
Isocardia.

FOSSILES DU PLATEAU DE BOGOTA.

Ammonites galeatus.
Ammonites æquinoxialis.
Hamites Degenhardtii.
Trigonia abrupta.
Trigonia alæformis.
Arca rostellata.
Arca perobliqua.
Astarte truncata.

Le docteur Gibbon, ayant parcouru les localités à fossiles de la Colombie, en a rapporté à Philadelphie une collection dont M. Lea, en 1840[1], a fait le sujet d'une notice. Ces fossiles sont les suivans :

Orthocera Humboldtiana. (Espèce du genre *Hamites* ou *Ancyloceras.*)
Ammonites tocaimensis. (Sans doute l'*Ammonites galeatus*, de Buch.)
A. Gibbonianus. / *A. Americanus..* } M. Lea n'ayant malheureusement représenté les espèces que sur une seule face, on n'en peut comprendre l'épaisseur.
A. occidentalis.. / *A. vanuxemensis* } Ces deux ammonites appartiennent évidemment à la même espèce.

1. *Notice of the oolitic formation in America, with descriptions of some of its organic remains. Trans. Am. Phil. Soc.;* 2.e série, vol. 7 (1841), pl. 8, 9.

Paléon-
tologie.

Trigonia Gibboniana. } De ces deux trigonies, l'une est le moule de l'autre, et toutes
Tr. hondaana . . . . } deux doivent être réunies sous un seul nom.
Tr. tocaimaana.
Natica Gibboniana.
Spatangus colombianus.

Les rectifications de synonymie montrent non-seulement que M. Lea n'avait pas connaissance du travail de M. de Buch, mais encore qu'il manquait de points de comparaison. Il donne une *Hamites* ou un *Ancyloceras,* genres spéciaux aux terrains crétacés, comme appartenant au genre *Orthocera* (propre aux terrains siluriens et dévoniens), et conclut néanmoins que ces fossiles dépendent des terrains jurassiques. Je regrette que M. Isaac Lea se soit prononcé si affirmativement, puisque tous les faits, ainsi qu'on le verra plus tard, prouvent, au contraire, que cette faune est identique à celle des terrains crétacés.

Cette année (1842) je viens de publier un travail spécial, accompagné de cinq planches, sur les *Coquilles et les Échinodermes fossiles, recueillis en Colombie par M. Boussingault*[1]. Le nombre des corps organisés étudiés s'élève à *quarante-trois espèces.* Comme je fais entrer ici les planches qui les renferment, ainsi que leurs descriptions, j'y renvoie, ainsi qu'à la publication spéciale.

1. In-4.°, avec 6 planches, accompagné de généralités.

CHAPITRE II.

Terrains siluriens ou phylladiens.

Les terrains siluriens occupent une très-vaste surface du sol de l'Amérique méridionale; ils forment une large bande s'étendant à l'est de la Cordillère du Pérou et de la Bolivia, jusqu'à la province de Minas Geraes au Brésil, ou sur plus de trente degrés de longueur de l'est à l'ouest[1]. En effet, ils se montrent dans la république de Bolivia, tant sur les derniers contre-forts des Andes que dans la province de Chiquitos. Au Brésil, ils paraissent occuper les provinces de Cuyaba, de Goyas et de Minas Geraes.

Si, sur cette vaste surface, je recherche les lieux où l'on a vu des corps organisés, je les trouverai restreints au massif dépendant des Andes boliviennes, puisque je n'en ai jamais rencontré de traces dans la province de Chiquitos. J'ai reconnu des corps organisés fossiles dans les couches supérieures des terrains siluriens, tantôt à l'état de phyllade gris feuilleté, comme à Tacopaya, près de Chuquisaca, d'autres fois fortement micacé, et passant au grès phylladifère, comme aux environs de Cochabamba. Les fossiles y sont à l'état d'empreinte entre les feuillets de la roche, et le plus souvent déformés par la pression; mais les feuillets qui les contiennent sont minces et si rares, que leur découverte demande des recherches minutieuses. J'y ai reconnu les espèces suivantes.

MOLLUSQUES BRACHIOPODES.

N.° 1. ORTHIS HUMBOLDTII, d'Orb.

Pl. II, fig. 16 à 20 (sous le nom de *Spirifer Humboldtii*).

O. testâ rotundato-depressâ, longitudinaliter striatâ; striis inæqualibus, angulosis, furcatis, subfasciculatis.

Dimensions: Hauteur, 9 millimètres; largeur, 10 millimètres.

Coquille très-déprimée, arrondie, un peu anguleuse vers le crochet, déprimée au milieu, ornée en long de stries, ou mieux de côtes anguleuses, inégales, formant faisceaux, séparées en groupes par des dépressions plus fortes. Le profil de ces côtes offre tout à fait l'aspect d'une coupe géologique de roches fortement inclinées.

---

1. Voyez, pour tous les détails relatifs à l'extension et à la composition de ces terrains, Partie géologique, p. 224.

Rapports et différences. Voisine, par ses côtes anguleuses, de l'*Orthis testudinaria,* Dalm., cette espèce s'en distingue par ses côtes plus inégales, et presque divisées en faisceaux. Elle est aussi très-voisine de l'*Orthis alternata,* Murch.

Localité. Je l'ai trouvée à l'état d'empreinte très-déformée dans la même roche que l'*Asaphus boliviensis*, sur les coteaux du Rio Grande, province de Valle Grande (Bolivia). La gangue en est un phyllade brun foncé, de la partie moyenne supérieure des terrains siluriens. Elle y est très-commune.

Explication des figures. Pl. II, fig. 16. Un morceau des côtes grossi.

Fig. 17. Le même, vu de profil.

Fig. 18. Coquille entière grossie.

Fig. 19. La même, de grandeur naturelle.

Fig. 20. La même, vue de profil.

N.° 2. LINGULA MARGINATA, d'Orb.

Pl. II, fig. 5.

L. testâ ovato-depressâ, longitudinaliter striatâ, bisulcatâ, anticè truncatâ, posticè subacuminatâ, margine limbatâ, transversìm plicatâ.

Dimensions : Longueur, 20 mill.; largeur, 10 mill.; angle apicial, 70°.

Coquille ovale, tronquée en avant, acuminée en arrière, fortement déprimée, marquée en long de très-légères stries, plus prononcées en approchant du bord, avec lesquelles viennent se croiser des lignes d'accroissement. On remarque, à partir du sommet, vers le bord, deux sillons assez prononcés, qui laissent entr'eux une surface bombée, formant feston sur le bord. A la partie postérieure sont, de chaque côté, des bordures minces, ornées de plis transverses.

Rapports et différences. De toutes les espèces connues, la seule qui se rapproche de celle-ci est, sans contredit, le *Lingula unguis*[1] (*Patella unguis,* Linné), espèce vivante de l'Inde. La forme en est, en effet, étroite comme celle de cette dernière, dont elle se distingue néanmoins par sa surface striée et non pas lisse et par sa bordure. Cette bordure la rapproche du *Lingula striata,* Murch., des terrains siluriens de l'Angleterre. Elle est beaucoup plus courte.

Localité. Je l'ai recueillie au sommet de la côte de Tacopaya, entre Valle grande et Chuquisaca (Bolivia), dans un phyllade feuilleté gris, partout pétri de cette espèce et des deux suivantes. Celle-ci est beaucoup plus rare que les autres.

Explication des figures. Pl. II, fig. 5. Individu grossi de moitié.

---

1. Cette espèce ayant été décrite sous le nom d'*Unguis* par Linné, Chemnitz, etc., je reviens à ce nom, que Lamarck aurait dû conserver, au lieu de le changer en celui d'*Anatina*.

N.° 3. LINGULA MUNSTERII, d'Orb.

Pl. II, fig. 6.

L. testâ oblongo-elongatâ, depressâ, longitudinaliter striatâ, trisulcatâ, anticè truncatâ, posticè acuminatâ, margine simplici.

Dimensions : Longueur, 18 mill.; largeur, 8 mill.; angle apicial, 60°.

Coquille oblongue, allongée, obtuse en avant, très-acuminée en arrière, fortement déprimée, ornée en long de stries fines, beaucoup plus marquées en dedans qu'en dehors, et presqu'effacées au sommet des valves. Sur le milieu de la longueur, on remarque trois sillons qui partent du sommet et vont en s'écartant vers le bord; l'un d'eux est au milieu, les deux autres sont aux côtés d'une partie légèrement saillante.

Rapports et différences. Plus voisine encore du *Lingula unguis* que l'espèce précédente, celle-ci s'en distingue principalement par son sommet plus acuminé, par ses stries et par ses trois sillons.

Localité. Je l'ai recueillie avec la précédente au sommet de la côte de Tacopaya (Bolivia), où elle est très-commune. Je l'ai encore observée près de Palta-cueva, au sommet de la Cordillère de Cochabamba, sur le chemin de Yuracares (Bolivia), à la hauteur absolue de près de 5000 mètres. Elle se trouve partout dans les phyllades.

Explication des figures. Pl. II, fig. 6. Individu grossi de deux fois son diamètre.

N.° 4. LINGULA DUBIA, d'Orb.

Pl. II, fig. 7.

L. testâ brevi, subtriangulari, inflatâ, anticè rotundatâ, posticè acuminatâ, intùs longitudinaliter striatâ.

Dimensions : Longueur, 19 mill.; largeur, 17 mill.; angle apicial, 90°.

Coquille très-large, triangulaire, assez bombée, arrondie en avant, acuminée en bec en arrière, lisse en dessus ou seulement marquée de lignes transverses d'accroissement, striée finement en dedans, sans sillon extérieur. Dans la figure que j'en ai donnée, elle a été représentée comme inéquilatérale, ce qui me l'avait fait nommer *Dubia;* mais un autre échantillon que j'ai dégagé depuis, m'a démontré que cette obliquité de la coquille ne devait être attribuée qu'à la déformation, et que la coquille régulière est pourvue d'un bec semblable à celui de toutes les lingules. Cette espèce appartient donc bien au genre.

Rapports et différences. Si les espèces précédentes sont plus allongées que ne le sont ordinairement les espèces fossiles, celle-ci, au contraire, est beaucoup plus courte, et se distingue encore par sa forme triangulaire. Cette forme raccourcie la rapproche cependant du *L. lata,* Murch., du terrain silurien d'Angleterre.

Localité. Je l'ai recueillie au sommet de la côte de Tacopaya (Bolivia), dans les phyllades feuilletés gris-noirâtres des terrains siluriens, au-dessus des phyllades schistoïdes, sans restes de corps organisés.

Paléon-
tologie.

ANIMAUX ARTICULÉS.

Genre CRUZIANA, d'Orb.

Je forme sous ce nom un genre qui devra recevoir des corps très-singuliers, qu'on ne peut certainement classer dans aucune des coupes déjà établies. Ce sont quelquefois deux valves allongées ou oblongues, bien semblables, toujours horizontales, jamais isolées, qui paraissent être accolées ensemble sur la ligne médiane, et n'avoir formé qu'une seule et même pièce, peut-être mobile au milieu et pouvant se refermer, comme les valves des cypris et des autres entomostracés. C'est ce rapprochement de forme qui m'a décidé à placer provisoirement ces corps dans la série des animaux articulés, jusqu'à ce qu'ils soient mieux étudiés.[1]

Ces restes organisés ont été appelés *Bilobites*, par M. Cordier, dans son Rapport à l'Institut sur mes travaux. Je les avais, d'après ce savant, figurés sous cette dénomination dans mes planches; mais j'ai reconnu depuis que M. Dekay avait déjà donné le même nom à un fossile tout différent, et j'y substitue celui de *Cruziana*, en dédiant le genre au général Santa-Cruz.

Ces corps paraissent caractériser les terrains siluriens inférieurs d'Amérique aussi bien que ceux d'Europe; car j'en possède une belle espèce rencontrée dans les mêmes terrains, au sein des grès micacés des environs de Nantes.[2]

N.° 5. CRUZIANA RUGOSA, d'Orb.

Pl. I, fig. 1. (Sous le faux nom de *Bilobites rugosus.*)

C. elongata, transversìm undulata, obliquè rugoso-plicata, rugis interruptis.

Dimensions : Longueur totale, 150 mill.; largeur de l'ensemble, 85 mill.

Ensemble oblong, composé de deux parties très-bombées, séparées par un profond sillon, marquées chacune en travers de côtes ondulées, entre lesquelles sont de profondes dépressions irrégulières. On remarque de plus, à la surface de ces ondulations, des rides obliques, très-interrompues, souvent en zigzag, qui passent par dessus tous les accidens extérieurs.

---

1. De beaux échantillons envoyés de Nantes au Museum d'histoire naturelle, feraient croire que ces corps, loin de former toujours des valves bien circonscrites, se seraient quelquefois bifurqués comme des branches. Ces nouveaux faits pourraient conduire à placer ce singulier fossile parmi les végétaux.

2. Espèce bien remarquable, très-allongée, simplement sillonnée obliquement, que je nomme *Cruziana Lefevbrei*, en la dédiant au malheureux voyageur duquel je la tiens.

Localité. J'ai recueilli cette espèce sur les montagnes du contre-fort de Cochabamba (Bolivia), entre Cotani et Sacava, à plus de 4000 mètres de hauteur absolue, au sein des couches moyennes supérieures du terrain silurien. C'est le premier corps organisé qui se montre au-dessus des phyllades schistoïdes, dans les phyllades micacés brunâtres. Cette espèce semble être très-rare. On la rencontre aussi en France, dans le grès micacé des environs de Nantes.

Explication des figures. Pl. 1, fig. 1. Individu de grandeur naturelle, tel qu'il se présente dans la roche.

N.° 6. CRUZIANA FURCIFERA, d'Orb.

Pl. I fig. 2, 3. (Sous le nom de *Bilobites furcifer.*)

C. oblongo-elongata, obliquè costata, costis externè furcatis.

Dimensions : Longueur d'un jeune individu, 70 mill.; largeur, 26 mill.

Ensemble allongé, composé de deux parties égales, peu bombées, très-séparées au milieu, ornées obliquement et en sens inverse, de chaque côté, de côtes, dont chacune se bifurque extérieurement. Ces côtes partent d'un point central placé au quart inférieur, et de là les unes sont obliques en avant, les autres obliques en arrière, de dedans en dehors. On remarque de plus quelques petites rides irrégulières.

Rapports et différences. Elle se distingue de la précédente par ses côtes régulières et bifurquées. Ce dernier caractère la fait également différer du *Cruziana Lefevbrei* des environs de Nantes, dont les côtes sont simples.

Localité. Je l'ai recueillie dans les mêmes lieux que la précédente, où elle est très-commune, et sur tous les contre-forts de Cochabamba (Bolivia), jusqu'au-dessus de Tiquipaya et de Quillacollo. Je l'ai également rencontrée à l'est de Yamparaes, département de Chuquisaca (Bolivia), toujours dans les terrains siluriens moyens, au-dessus des phyllades schistoïdes.

Explication des figures. Pl. 1, fig. 2. Partie antérieure de grandeur naturelle, montrant la bifurcation des côtes.

Fig. 3. Individu entier, restauré d'après plusieurs morceaux différens.

N.° 7. CALYMENE VERNEUILII, d'Orb.

Pl. I, fig. 4, 5.

C. capite semicirculari, posticè triplicato; segmentis trunci 12, *lateraliter tuberculosis; scuto caudali triplicato.*

Dimensions : Longueur, 50 mill.; largeur, 25 mill.

Voisine des *Calymene Blumenbachii,* Schlotheim, par sa tête lobée en arrière et à peu près également ornée, cette belle espèce s'en distingue par des tubercules très-saillans, très-gros, à la partie externe du lobe du milieu des anneaux thoraciques. Voisine par ses tubercules du *C. Odini,* Eschwald, elle s'en distingue, au contraire, par sa tête lobée. Elle paraît n'avoir eu que trois segmens à l'écusson caudal et douze au thorax.

Localité. J'ignore complètement la localité de cette espèce. Je l'ai trouvée à Chuquisaca (Bolivia), dans une collection particulière, et tout me porte à croire qu'elle a dû être prise aux environs. Elle est à l'état d'empreinte d'une roche noirâtre phylladienne.

Explication des figures. Pl. I, fig. 4. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.
Fig. 5. Le même, vu sur le dos.

N.° 8. CALYMENE MACROPHTHALMA, Brongn.

Pl. I, fig. 6, 7.

Calymene macrophthalma, Brongn., Hist. des Crust. foss., p. 15, pl. I, fig. 5.

C. capite anticè caudâque alternatis; oculis magnis, exsertis, rugis tribus in fronte lateribus obliquis; segmentis trunci 12.

J'ai recueilli une queue bien caractérisée de cette espèce dans les phyllades du terrain silurien des coteaux escarpés du Rio Grande, province de Valle grande, département de Santa-Cruz de la Sierra (Bolivia).

Explication des figures. Pl. I, fig. 6. Écusson caudal, vu de côté.
Fig. 7. Le même, vu de face.

N.° 9. ASAPHUS BOLIVIENSIS, d'Orb.

Pl. I, fig. 8, 9.

A. pygidio unipartito, trilobato, marginato; lævigato, intermediâ parte transversè 7-costatâ.

Dimensions : Longueur de l'écusson caudal, 24 mill.; largeur, 41 mill.

Je ne connais que la queue de cette espèce, remarquable par sa forme semi-lunaire, par sa surface lisse, largement bordée tout autour, et sur laquelle le lobe du milieu est orné, en travers, de sept côtes isolées et d'une saillie triangulaire terminale. Elle est très-voisine, par les côtes médianes de sa queue, de l'*Asaphus Weissii,* tout en s'en distinguant par sa large bordure.

Localité. J'ai recueilli cette espèce sur plusieurs points des parties moyennes supérieures des terrains siluriens de la république de Bolivia, toujours au sein des phyllades micacés, sur les coteaux du Rio Grande, province de Valle grande; dans la province de Tacopaya, dans celle de la Laguna et aux environs de Cochabamba.

Explication des figures. Pl. I, fig. 8. Une queue, vue en dessus.
Fig. 9. Une empreinte, vue en dessous.

N.° 10. GRAPTOLITHUS DENTATUS, d'Orb.

Pl. II, fig. 1 (sous le nom de *Prionotus dentatus*).

Graptolithus Murchisonii, Murchison, *Silurian Systeme,* pl. XXVI, fig. 4.

Lorsque j'ai figuré le fragment de cette espèce, représentée planche II, figure 1, je n'avais vu qu'un côté de l'ensemble; mais j'ai retrouvé un autre échantillon qui

représente parfaitement les deux branches réunies, comme dans les figures données par M. Murchison. La comparaison minutieuse m'a donné la certitude que mon espèce est identique à celle du savant géologue anglais, et que toutes deux doivent être réunies en une seule. On a trop multiplié les espèces, et trop souvent donné des noms différens à des effets de l'altération ou de la difformation. De ce nombre sont les *Graptolithus foliaceus* et *Murchisoni* de M. Murchison, qui, avec la mienne, doivent rentrer dans une seule espèce.

Localité. J'ai observé celle-ci au sein des phyllades micacés brunâtres, de la partie moyenne supérieure des terrains siluriens de la république de Bolivia, principalement à Tacopaya, département de Chuquisaca, et près du Rio Grande, département de Santa-Cruz de la Sierra. En général, ces fossiles sont rares.

Résumé géologique.

J'ai réuni, dans les terrains de Bolivia, dix espèces de fossiles, que, d'après leur position géologique, j'ai dû rapporter aux terrains siluriens de notre Europe. Voyons maintenant si la comparaison zoologique des corps organisés que j'y ai rencontrés confirmera ce rapprochement. Pour arriver à déterminer ces rapports, je vais donner, dans le tableau suivant, la liste comparative des espèces boliviennes avec les espèces d'Europe qui s'en rapprochent le plus ou qui leur sont identiques.

ESPÈCES BOLIVIENNES.	ESPÈCES EUROPÉENNES IDENTIQUES AUX ESPÈCES BOLIVIENNES, ou qui s'en rapprochent le plus.
Orthis Humboldtii, d'Orb.	*Orthis alternata*, Murch.; des terrains siluriens d'Angleterre.
Lingula marginata, d'Orb.	*Lingula striata*, Murch.; T. siluriens d'Angleterre.
Lingula Munsterii, d'Orb.	
Lingula dubia, d'Orb.	*Lingula lata*, Murch.; T. silurien d'Angleterre.
Cruziana rugosa, d'Orb.	*Cruziana rugosa*, d'Orb.; T. silurien des environs de Nantes.
Cruziana furcifera, d'Orb.	*Cruziana Lefevbrei*, d'Orb.; T. silurien des environs de Nantes.
Calymene Verneuilii.	*Calymene Blumenbachii*; des terrains siluriens de toute l'Europe. *Calymene Odini*, Echwald; des terrains siluriens de Russie.
Calymene macrophthalma.	*Calymene macrophthalma*, Brongn.; terrains siluriens d'Europe.
Asaphus boliviensis, d'Orb.	*Asaphus Weissii*; des terrains siluriens d'Europe.
Graptolithus dentatus, d'Orb.	Même espèce que le *Graptolithus Murchisoni*, Murch.; des terrains siluriens d'Angleterre.

Paléontologie.

Il résulterait des rapports présentés dans ce tableau que, sur les dix espèces, *huit* ont la plus grande analogie avec des espèces des terrains siluriens d'Europe; et que *trois*, le *Calymene macrophthalma*, *Cruziana rugosa* et le *Graptolithus dentatus*, leur sont identiques; ainsi, non-seulement le facies d'ensemble vient donner la certitude que les fossiles de Bolivia appartiennent aux terrains siluriens, mais encore des espèces identiques annoncent une parfaite contemporanéité et peut-être une communication entre les mers siluriennes d'Europe et celles d'Amérique.

Ces rapports et la présence d'espèces identiques en Amérique, au 15.e degré de latitude sud, dans toute l'Europe tempérée et froide, jusqu'au nord de la Russie, dénotent certainement une très-grande uniformité de température sur le globe à cette époque, et dès-lors une chaleur terrestre propre, assez forte pour faire disparaître toute espèce de différence apportée par la latitude, puisqu'en Russie, comme sous l'équateur, les espèces sont ou analogues de forme ou identiques.

En résumé, il paraît prouvé, par ce qui précède, que les fossiles de Bolivia, que leur position géologique supérieure aux roches gneissiques et inférieure aux terrains dévoniens, m'avaient fait regarder comme une dépendance des terrains siluriens, sont également, par leur facies d'ensemble, par leurs caractères zoologiques, et par les espèces identiques, contemporaines de nos terrains siluriens d'Europe. Toute cette vaste surface de roches phylladiennes de la république de Bolivia, appartient donc bien, par sa position et par ses fossiles, aux terrains siluriens, tels que les envisage M. Murchison, dans son important travail sur cette partie difficile de la science.

CHAPITRE III.

Terrains dévoniens.

Les terrains dévoniens occupent, dans l'Amérique méridionale, une surface plus grande encore que les terrains siluriens, qu'ils accompagnent et recouvrent partout. On les trouve en effet sur presque tous les points montueux des contre-forts orientaux de la Cordillère bolivienne, dans la province de Chiquitos, et de ce point, sans doute, jusqu'à la province de Minas Geraes, au Brésil[1]. Leur extension en longitude serait de trente degrés de longueur sur vingt de largeur.

Ils sont partout représentés par des grès quartzeux compactes, blancs ou jaunâtres, sans traces de fossiles, passant, dans les parties inférieures, aux grès feuilletés très-micacés, noirâtres ou ferrifères, et contenant alors seulement des restes de corps organisés en grands bancs, d'autres fois disséminés au sein des couches. On voit que les fossiles se trouvent dans les terrains dévoniens seulement aux parties inférieures voisines des terrains siluriens, et si en Bolivia l'on n'avait pas un caractère minéralogique constant pour reconnaître les deux formations, comme celui de ne montrer que des phyllades à l'époque silurienne, et que des grès à l'époque dévonienne, il serait difficile de les distinguer. Par une singularité remarquable, soit que des éboulemens me les aient cachés, soit qu'ils n'existent pas, je n'ai pas vu une seule trace de corps organisés dans les terrains dévoniens de la province de Chiquitos, tandis qu'ils sont encore assez répandus dans les contre-forts de la Cordillère, puisque j'en ai observé à Achacaché, près du lac de Titicaca, sur le plateau bolivien; aux environs de Cochabamba; près de Totora et à Challuani, province de Mizque; dans les provinces de Tacopaya et de Yamparaes, département de Chuquisaca.

Les fossiles des terrains dévoniens sont donc à la partie inférieure des grès de cette formation toujours à l'état d'empreinte et par bancs très-étendus, mais très-minces, entre les feuillets des roches. J'ai rapporté en France les fossiles suivans.

---

1. Voyez Partie géologique, p. 227, pour tous les détails relatifs à l'extension et à la composition des terrains dévoniens.

Paléontologie.

MOLLUSQUES BRACHIOPODES.

N.° 11. TEREBRATULA ANTISIENSIS, d'Orb.

Pl. II, fig. 26-28.

T. testâ subsphœricâ, inflatâ, inæquivalvi, longitudinaliter costatâ; costis inæqualibus 4-infernè in medio elevatis; 5. in lateribus distinctis.

Dimensions : Longueur, 16 mill.; largeur, 13 mill.; épaisseur, 8 mill.

Coquille presque ronde, plus haute que large, épaisse, marquée, en dessus, en avant, d'une forte dépression, représentée en dessous par une saillie égale, sur laquelle quatre grosses côtes dentées sur le bord. De chaque côté de ces côtes et séparées par un intervalle large, il y en a cinq autres également saillantes, mais un peu plus petites. Avec ces côtes viennent se croiser quelques plis concentriques d'accroissement très-marqués, laissant une saillie en gradins. Les valves sont inégales, et le sommet, très-grand, est saillant et très-proéminent.

Rapports et différences. Voisine par ses côtes du *Terebratula lacunosa,* Schloth.[1] (Fossiles des terrains dévoniens de l'Eifel), cette espèce s'en distingue nettement par ses quatre côtes plus élevées au milieu de la valve inférieure.

Localité. J'ai recueilli cette espèce dans les grès dévoniens inférieurs, un peu ferrifères, des environs de Cochabamba (Bolivia). Elle y est à l'état de moule ou d'empreinte.

Explication des figures. Pl. II, fig. 26. Coquille, vue en dessus, de grandeur naturelle.

Fig. 27. La même, vue de côté.

Fig. 28. La même, vue en dessous.

N.° 12. TEREBRATULA PERUVIANA, d'Orb.

Pl. II, fig. 22-25.

T. testâ subrotundatâ, inflatâ, inæquivalvi, longitudinaliter 12-costatâ; costis elevatis, acutis; unco acuto.

Dimensions : Longueur, 22 mill.; largeur, 20 mill.; épaisseur, 14 mill.; angle apicial, 100°.

Coquille plus longue que large, renflée, ornée en long de douze côtes élevées, un peu anguleuses, presqu'égales entr'elles, mais plus larges au milieu, sans être plus saillantes. Les deux valves sont très-inégales et le sommet est fortement recourbé en bec.

Rapports et différences. Cette espèce rappelle, jusqu'à un certain point, le *T. ferita,* de Buch, des terrains dévoniens de l'Eifel, tout en s'en distinguant par dix au lieu de neuf côtes, par ses côtes lisses, et non plissées et ponctuées, et par sa forme moins anguleuse.

---

1. On a rapporté depuis à cette espèce des térébratules du terrain jurassique, qui en sont pourtant différentes.

Localité. Je l'ai recueillie au sein des grès dévoniens inférieurs, sur les rives du Rio de Challuani, province de Mizque, département de Cochabamba (Bolivia). Elle est, soit à l'état d'empreinte, soit empâtée dans une roche noirâtre micacée, très-compacte.

Explication des figures. Pl. II, fig. 22. Moule vu de profil.

Fig. 23. Le même, vu en dessous.

Fig. 24. Le même, vu en dessus.

Fig. 25. Coquille avec le test, vue de côté.

N.° 13. SPIRIFER BOLIVIENSIS, d'Orb.

Pl. II, fig. 8, 9.

S. testâ elongato-transversâ, utrinquè obtusâ, longitudinaliter sulcatâ : sulcis lateralibus 6 ornatâ; valvâ inferiore sinu mediocri.

Dimensions : Longueur, 18 mill.; largeur, 33 mill.; angle apicial, 139°; angle de la côte médiane, 12°.

Coquille très-allongée transversalement, son plus grand diamètre correspondant aux expansions latérales ou à l'arête cardinale, qui est très-obtuse. Les arêtes latérales sont convexes et convergent vers le front; l'angle apicial est des plus ouvert. Elle est ornée au milieu d'un large sillon en dessus, et en dessous d'une côte arrondie saillante, dont l'ouverture est de 12°. Cette côte laisse un assez profond sinus à la partie antérieure de la valve inférieure. On remarque de chaque côté six côtes égales, larges, arrondies, qui divergent sans se bifurquer du sommet aux bords.

Rapports et différences. Sa longueur transversale, son arête cardinale prolongée et ses côtes rapprochent beaucoup cette espèce du *Spirifer speciosus*, Schlotheim, des terrains dévoniens de l'Eifel; mais elle s'en distingue par ses côtes latérales égales entr'elles, au lieu d'être plus larges au milieu, et de diminuer de largeur, en approchant des extrémités latérales; elle s'en distingue encore par ses côtes au nombre de six, tandis que le *Speciosus* en a huit.

Localité. Elle s'est offerte à moi dans les couches inférieures des grès ferrifères dévoniens du Durasnillo, près du Rio Challuani, département de Cochabamba, et sur les coteaux de Tomina et de Tacopaya, département de Chuquisaca (Bolivia). On la trouve à l'état d'empreinte.

Explication des figures. Pl. II, fig. 8. Une valve supérieure de grandeur naturelle.

Fig. 9. Valve inférieure.

N.° 14. SPIRIFER QUICHUA, d'Orb.

Pl. II, fig. 21.

S. testâ oblongo-transversâ, subquadratâ, utrinquè truncatâ, longitudinaliter costatâ: costis subæqualibus sex ornatâ; valvâ inferiore, latè sinuatâ.

Dimensions : Hauteur, 26 mill.; largeur, 42 mill.; angle apicial, 155°.

Coquille plus large que haute, transversalement oblongue, presque carrée dans son

Paléontologie.

ensemble, dont le plus grand diamètre correspond à l'arête cardinale, qui est assez aiguë. Les arêtes latérales, d'abord presque verticales, forment une grande courbure vers le sinus. Elle est ornée au milieu, sur la valve dorsale, d'un large sinus, et de chaque côté de six grosses côtes arrondies, égales entr'elles.

Rapports et différences. Par sa forme un peu carrée dans son ensemble, par son large sinus, ainsi que par ses côtes, cette espèce se rapproche beaucoup du *Spirifer bijugatus*, de Buch, des terrains dévoniens des sources du Mississipi, Amérique du nord. Elle s'en distingue néanmoins par le manque des sillons du bourrelet, par sa forme plus large et plus proéminente sur ses côtés, et par des côtes moins nombreuses. Elle se rapproche aussi du *S. ostiolatus* des terrains de l'Angleterre par sa forme large, tout en différant par le nombre de ses côtes latérales.

Localité. J'ai recueilli cette coquille dans les grès ferrugineux inférieurs des terrains dévoniens des environs de Tomina, département de Chuquisaca (Bolivia). Elle est à l'état d'empreinte

Explication des figures. Pl. II, fig. 21. Empreinte vue sur la valve dorsale.

N.° 15. ORTHIS INCA, d'Orb.

Pl. II, fig. 10—12.

O. testâ depressâ, ovato-transversâ, utrinquè obtuso-rotundatâ, longitudinaliter tenuiterque striatis; striis bifurcatis; valvâ dorsali convexiusculâ, valvâ ventrali complanatâ; areâ subrectâ.

Dimensions : Largeur, 17 mill.; hauteur, 13 mill.

Coquille beaucoup plus large que longue, ovale, transversalement coupée, carrément sur l'area, légèrement arrondie, large et un peu carrée sur les côtés; arrondie en avant, très-peu convexe au sommet; valve dorsale peu convexe, également bombée partout; valve ventrale plane, ou même un peu concave en avant. Les deux sont ornées en long d'un très-grand nombre de stries ou de petites côtes serrées, toutes plusieurs fois bifurquées par d'autres petites côtes naissant au milieu des sillons qui les séparent.

Rapports et différences. Très-voisine par sa forme, par sa valve supérieure plane et par ses stries bifurquées, de l'*Orthis Panderi*, de Buch, des terrains dévoniens de Russie, cette espèce s'en distingue néanmoins très-facilement par ses stries bien plus fines, plus divisées, et par ses angles latéraux bien plus obtus et arrondis. Elle se rapproche aussi beaucoup d'un *Orthis* que j'ai recueilli dans les terrains dévoniens de Ferque près de Boulogne (Pas-de-Calais); mais elle en diffère par les mêmes caractères que de l'*O. Panderi*, et de plus par sa valve inférieure plane, au lieu d'être très-excavée.

Localité. Cette espèce est à l'état d'empreinte dans un grès noirâtre ou ferrifère, feuilleté et très-micacé de la Viña perdida, à l'est de la vallée de Challuani, province de Mizque, département de Cochabamba (Bolivia). Ses empreintes couvrent des plaques immenses.

Explication des figures. Pl. II, fig. 10. Individu grossi restauré.

Fig. 11. Les côtes bifurquées, prises sur l'empreinte.

Fig. 12. Coquille vue de côté, pour montrer son épaisseur.

N.° 16. ORTHIS PECTINATUS, d'Orb.

Pl. II, fig. 13—15.

O. testâ suborbiculari, longitudinaliter costatâ; costis æqualibus simplicibus; valvâ dorsali convexâ; areâ angulatâ.

Dimensions : Longueur, 39 mill.; largeur, 38 mill.; angle apicial, 125°.

Coquille aussi large que longue, presque ronde, arrondie au bord antérieur des valves, presque anguleuse du côté du crochet, obtuse et arrondie sur les côtés; valve dorsale convexe, également bombée, ornée en long et très-régulièrement de côtes égales rondes, non bifurquées, qui partent du sommet et vont en augmentant vers le bord. Ces côtes sont au nombre de plus de soixante; elles sont croisées par quelques lignes d'accroissement éloignées.

Rapports et différences. Assez voisine de l'*Orthis ovata* (*Gonambites ovata,* Pander) des terrains dévoniens de Russie, par sa valve bombée, par ses côtes simples, cette espèce s'en distingue bien nettement par son grand nombre de côtes et par ses côtés arrondis.

Localité. Cette espèce se trouve à l'état d'empreinte dans le grès quartzeux peu ferrugineux du terrain dévonien des environs d'Achacache, non loin du lac de Titicaca, département de la Paz (Bolivia). C'est sur le versant occidental de la chaîne du Sorata, aux parties orientales du grand plateau bolivien, à la hauteur de plus de 4000 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Explication des figures. Pl. II, fig. 13. Coquille vue de profil.

Fig. 14. Les côtes, grossies.

Fig. 15. Coquille vue sur la valve dorsale.

N.° 17. ORTHIS LATICOSTATA, d'Orb.

O. testâ suborbiculari, longitudinaliter 13-costatâ : costis latis subæqualibus; valvâ dorsali, convexâ; valvâ inferiori, planâ.

Dimensions : Longueur, 9 mill.; largeur, 8 mill.

Coquille un peu plus longue que large, arrondie en avant, un peu anguleuse au crochet, arrondie sur les côtés. Valve dorsale convexe, mais beaucoup plus arquée vers le sommet que vers le bord; valve inférieure entièrement plane : les deux ornées en long de treize côtes larges, simples, arrondies, égales à leur intervalle. De ces côtes, une médiane, qui n'est pas plus large que les autres, forme le bourrelet en dessous, et s'en distingue par une légère dépression médiane longitudinale. On remarque plusieurs lignes d'accroissement, formant saillie les unes sur les autres.

Rapports et différences. Cette espèce me paraît se rapprocher, par sa forme arrondie, par le petit nombre de ses côtes, de l'*Orthis orbicularis* (*Productus orbicularis,* Pander), des environs de Moscou; mais elle s'en distingue par ses côtes plus larges, par le petit nombre de celles-ci, ainsi que par ce singulier caractère du petit bourrelet, que partage une dépression.

Paléontologie.

ÉCHINODERMES.

N.° 18. ACTINOCRINUS?

Pl. II, fig. 3.

J'ai figuré sous ce nom une articulation de *Crinoïde*, qui se trouve à l'état d'empreinte au sein des mêmes couches de grès dévoniens que le n.° 15, près du Rio de Challuani, département de Cochabamba (Bolivia).

Résumé géologique.

Les terrains de Bolivia, intermédiaires aux dernières couches siluriennes et aux premières couches carbonifères, que j'ai géologiquement rapportées au terrain dévonien de M. Murchison ou à la partie supérieure de la formation de transition, m'ont montré les espèces que je vais comparer, dans le tableau suivant, aux espèces d'Europe qui leur sont plus voisines ou identiques.

ESPÈCES BOLIVIENNES.	ESPÈCES EUROPÉENNES IDENTIQUES AUX ESPÈCES BOLIVIENNES ou qui leur sont voisines.
Terebratula antisiensis, d'Orb.	*Terebratula lacunosa*, Schl.; des terrains dévoniens de l'Eifel.
Terebratula peruviana, d'Orb.	*T. ferita*, de Buch; des terrains dévoniens de l'Eifel.
Spirifer boliviensis, d'Orb.	*Spirifer speciosus*, Schloth.; des terrains dévoniens de l'Eifel.
Spirifer quichua, d'Orb.	*Spirifer osteolatus*; d'Angleterre.
Orthis inca, d'Orb.	*Orthis* (de Boulogne, Pas-de-Calais); dans le terrain dévonien.
Orthis pectinatus, d'Orb.	*Orthis ovata* (*Gonambites ovata*, Pander); des terrains de Saint-Pétersbourg.
Orthis laticostata, d'Orb.	*Orthis orbicularis* (*Productus orbicularis*, Pander); des terrains de Saint-Pétersbourg.
Actinocrinus?	

Des comparaisons précédentes il résulte que sur les sept espèces des terrains dévoniens de Bolivia, quatre ont la plus grande ressemblance avec des fossiles des terrains dévoniens de notre Europe, ce qui pourrait faire croire qu'ils appartiennent également à la même époque géologique. Alors les caractères paléontologiques et la position géologique rapporteraient bien aux terrains dévoniens toutes les couches de grès qui recouvrent les terrains siluriens et sont inférieurs aux terrains carbonifères. Du reste, j'ai trop peu de faits pour en déduire des conséquences plus générales.

CHAPITRE IV.

Terrains carbonifères.[1]

Les terrains carbonifères sont également très-développés sur le continent méridional; je les ai observés sur le plateau bolivien, à 4000 mètres de hauteur absolue, depuis les rivages du lac de Titicaca jusqu'aux environs de Potosi; je les ai vus également sur les contre-forts orientaux de la Cordillère bolivienne, au sein des provinces de Cochabamba, de Valle grande, et à la fin du versant est des montagnes, sur une longueur immense. Ils se sont de nouveau montrés à moi sur les chaînes du système chiquitéen, au centre du continent américain. Suivant mes seules observations, les terrains carbonifères existeraient en latitude du 12.ᵉ au 22.ᵉ degré ou sur dix degrés de longueur, et en longitude du 60.ᵉ au 72.ᵉ, ou sur douze degrés de largeur.

Leur composition minéralogique offre des différences marquées. Aux parties inférieures ils sont formés (dans les îles de Quevaya et de Pariti, lac de Titicaca) par un calcaire compacte gris-bleuâtre, à rognons de silex, véritable calcaire de montagne, en tout semblable à celui de Visé et à ceux de plusieurs points des îles britanniques. Sur d'autres points des plateaux, à Yarbichambi, ce sont, aux mêmes parties, des grès calcarifères compactes, jaunâtres ou rougeâtres. Ces couches contiennent beaucoup de fossiles. Aux mêmes points sont superposées des couches de grès friables rougeâtres, non argileux, sans fossiles, qui se retrouvent seules au versant oriental de la Cordillère orientale et dans la province de Chiquitos. Il en résulte qu'on ne rencontre de fossiles que dans les couches inférieures, qui ne se montrent que sur les plateaux, tandis qu'ils manquent, au moins en apparence, sur les versans de la Cordillère et sur le système chiquitéen.

Toutes les coquilles fossiles des terrains carbonifères que je vais décrire sont, sans exception, de Yarbichambi ou des îles du lac de Titicaca, sur le plateau bolivien. Ces coquilles sont dans un très-bel état de conservation: elles conservent leur test et offrent toutes les garanties, désirables sous le rapport de leurs caractères zoologiques. J'ai rapporté en France les corps organisés suivans.

---

1. Voyez, pour tous les détails relatifs à l'extension et à la composition des terrains carbonifères, la Partie géologique, p. 231.

Paléon-
tologie.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

N.° 19. SOLARIUM ANTIQUUM, d'Orb.

Pl. III, fig. 1-3.

S. testâ depressâ; spirâ, angulo 112°; anfractibus lævigatis, externè bicarinatis, infernè carinatis; umbilico mediocri; aperturâ subtriangulari.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 112°; hauteur, 18 mill.; diamètre, 36 mill.; angle sutural, 45°.

Coquille déprimée, lisse, épaisse. *Spire* formée d'un angle un peu convexe, composée de tours déprimés, lisses, pourvus en dehors de deux carènes très-marquées, et en dessous d'une troisième carène, non loin de la suture. Ombilic peu large, à pourtour lisse. *Bouche* déprimée, presque triangulaire.

Rapports et différences. Cette belle espèce rappelle, pour ainsi dire, par sa forme, l'aspect de quelque solarium des terrains tertiaires; néanmoins ses caractères spécifiques la distinguent de toutes les espèces déjà décrites.

Localité. Je l'ai recueillie dans le calcaire carbonifère rosé de Yarbichambi, et dans le calcaire bleu de l'île de Quevaya, non loin du lac de Titicaca, sur le grand plateau bolivien, à la hauteur de 4000 mètres environ. Elle y conserve son test, mais y est rare.

Explication des figures. Pl. III, fig. 1. Individu de grandeur naturelle, vu du côté de la spire.

Fig. 2. Le même, vu du côté de l'ombilic.

Fig. 3. Le même, vu de profil.

N.° 20. SOLARIUM PERVERSUM, d'Orb.

Pl. III, fig. 5, 6, 7 (sous le nom d'*Euomfalus perversus*).

S. testâ sinistrorsâ, lævigatâ, depressâ; spirâ horizontali; anfractibus depressis, suprà convexiusculis, externè bicarinatis, infrà canaliculatis; umbilico magno; aperturâ depressâ, sinuatâ.

Dimensions : Hauteur, 10 mill.; diamètre, 45 mill.

Coquille très-déprimée, lisse. *Spire* sénestre, enroulée sur le même plan, composée de tours très-déprimés, très-peu convexes en dessus, où ils sont marqués de très-légères lignes d'accroissement, bicarénées au pourtour, aplatis en dessus et pourvus d'un canal accompagné en dedans d'un bourrelet large. Ombilic très-large, caréné à son pourtour. *Bouche* déprimée, convexe en dessus, sinueuse en dessous.

Rapports et différences. L'enroulement spiral à gauche, la forme singulière de cette espèce canaliculée en dessous, la distinguent si nettement des autres Solarium décrits, qu'il est impossible de la confondre avec aucun d'eux.

Localité. Je l'ai recueillie avec l'espèce précédente à la ferme de Yarbichambi, au nord de la Paz (Bolivia), sur le grand plateau bolivien. Elle est pourvue de son test.

Explication des figures. Pl. III, fig. 5. Individu de grandeur naturelle, vu du côté de la spire.

Fig. 6. Le même, vu du côté de l'ombilic.

Fig. 7. Le même, vu de profil.

N.° 21. PLEUROTOMARIA ANGULOSA, d'Orb.

Pl. III, fig. 4.

P. testâ depressâ; spirâ angulo 115°; anfractibus lævigatis, angulatis, carinatis; umbilico clauso; aperturâ triangulari.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 115°; hauteur, 11 mill.; diamètre, 19 mill.

Coquille déprimée, lisse, anguleuse. *Spire* formée d'un angle régulier, composée de tours déprimés, lisses, anguleux et carénés extérieurement. Ombilic entièrement fermé. *Bouche* triangulaire, un peu déprimée. Je ne connais de cette espèce qu'un échantillon incomplet, sur lequel je n'ai pas pu voir la bande du sinus.

Localité. Je l'ai recueillie, avec les deux espèces qui précèdent, à Yarbichambi.

Explication des figures. Pl. III, fig. 4. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.

N.° 22. NATICA BUCCINOIDES, d'Orb.

Pl. III, fig. 8, 9.

P. testâ ovato-oblongâ, lævigatâ; spirâ angulo 110°; anfractibus convexis, lævigatis; aperturâ oblongâ; umbilico nullo.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 110°; hauteur, 30 mill.; largeur, 24 mill.

Coquille ovale-oblongue, plus longue que large, renflée. *Spire* formée d'un angle régulier, composée de tours convexes, lisses, peu séparés sur la suture. *Bouche* oblongue, plus haute que large. Comme l'échantillon est tronqué en avant, je ne connais pas bien la forme de la partie antérieure de cette bouche. Elle n'a point d'ombilic.

Rapports et différences. La forme allongée du dernier tour de cette espèce la distingue tellement des natices décrites, que je doute même qu'elle reste dans ce genre, lorsque la bouche en sera bien connue.

Localité. Elle m'a été donnée à la Paz (Bolivia), comme ayant été recueillie à Yarbichambi, avec les espèces précédentes.

Explication des figures. Pl. III, fig. 8. Individu de grandeur naturelle, vu en dessus.

Fig. 9. Le même, vu du côté de la bouche.

N.° 23. NATICA ANTISIENSIS, d'Orb.

Pl. III, fig. 10.

N. testâ globulosâ; anfractibus lævigatis, inflatis; aperturâ ovali; umbilico clauso.

Dimensions : Hauteur, 18 mill.; largeur, 15 mill.

Coquille globuleuse, un peu plus haute que large. *Spire* formée d'un angle régulier, composée de tours convexes, lisses, non canaliculés sur la suture. *Bouche* ovale, comprimée. Ombilic non ouvert.

Paléontologie.

Rapports et différences. Cette espèce paraît être assez voisine, pour sa forme générale, du *Natica plicistria,* Phillips, des terrains carbonifères d'Angleterre et de Belgique, tout en s'en distinguant par le manque de plis transverses près de la suture.

Localité. Elle a été recueillie à Yarbichambi, avec les espèces précédentes.

Explication des figures. Pl. III, fig. 10. Individu de grandeur naturelle.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

N.° 24. PECTEN PAREDEZII, d'Orb.

Pl. III, fig. 11.

P. testâ oblongâ, convexiusculâ, inæquilaterâ, obliquâ; costis (25) *simplicibus, rotundatis, sulcis conformibus; auriculis inæqualibus.*

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 74°; longueur, 24 mill.; largeur, 19 mill.; épaisseur, 8 mill.

Coquille ovale, plus longue que large, peu convexe, oblique et arquée, à côtés très-inégaux, ornée en long d'environ vingt-cinq côtes étroites, convexes, simples, égales aux sillons qui les séparent; ceux-ci marqués d'une légère saillie au milieu. *Oreillettes* très-inégales, les antérieures sont énormes, striées en travers et très-saillantes.

Localité. J'ai recueilli cette espèce au sein des couches des terrains carbonifères à Yarbichambi, au nord de la Paz (Bolivia), avec les espèces précédentes.

Explication des figures. Pl. III, fig. 11. Individu de grandeur naturelle.

N.° 25. TRIGONIA ANTIQUA, d'Orb.

Pl. III, fig. 12, 13.

T. testâ rotundato-triangulari, crassâ, anticè brevi, rotundatâ, posticè subangulatâ, costis concentricis, erectis, regularibus ornatâ; areâ posticâ lævigatâ, externè carinatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 78°; hauteur, 18 mill.; largeur, 16 mill.; épaisseur, 14 mill.

Coquille renflée, épaisse, courte et arrondie en avant, peu allongée et un peu anguleuse en arrière, ornée de côtes égales, élevées, concentriques, très-régulières et presque lamelleuses, parallèles à l'accroissement. Area antérieure pourvue de côtes transversales; area postérieure simple, lisse, un peu concave, bordée en dehors d'une carène assez vive.

Rapports et différences. Cette espèce offre encore, par ses grosses côtes, une certaine analogie avec le *Trigonia costata;* mais elle s'en distingue, ainsi que de toutes les autres espèces de cette série, par ses côtés courbés en arrière, par son area étroite et lisse, et par le manque de crénelure ou de stries à cette partie.

Localité. Je l'ai recueillie à Yarbichambi, avec les espèces qui précèdent; elle y paraît rare.

Explication des figures. Pl. III, fig. 12. Individu de grandeur naturelle, vu de côté. Fig. 13. Le même, du côté de l'area postérieure.

MOLLUSQUES BRACHIOPODES.

N.° 26. TEREBRATULA ANDII, d'Orb.

Pl. III, fig. 14, 15.

T. testâ transversâ, inflatâ, inæquivalvi, margine longitudinaliter plicatâ : plicis inæqualibus, subangulosis, elevatis, longitudinaliter striatis; striis interruptis, subspinosis; valvâ dorsali curvatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 105°; largeur, 27 millim.; longueur, 23 mill.; épaisseur de la valve dorsale, 12 mill.

Coquille transverse, un peu triangulaire, plus large que haute, épaisse, finement striée; les stries très-rapprochées, interrompues, toutes s'élevant et se terminant, de distance en distance, par une légère saillie qui paraît comme tubuleuse. Jeune, la coquille est ronde, simplement striée et régulièrement bombée; plus âgée, il naît cinq plis arrondis, qui se marquent de plus en plus, à mesure que la coquille grandit, et finissent par former cinq côtes, dont les trois médianes sont les plus élevées : ces cinq côtes forment, sur la jonction des valves, des dents accompagnées de plis transverses. Valve dorsale courbée au crochet.

Rapports et différences. Par ses gros plis simples, par ses petites stries interrompues et que termine un léger tubercule, cette espèce se distingue nettement des autres térébratules connues. Ce dernier caractère des petites stries interrompues la rapproche aussi de l'*Orthis Michelini* et *resupinatus*, Sow., mais les gros plis de son bord l'en éloignent beaucoup.

Localité. Je l'ai trouvée dans le terrain carbonifère de Yarbichambi (Bolivia).

Explication des figures. Pl. III, fig. 14. Individu vu sur la valve dorsale.

Fig. 15. Le même, vu de côté.

N.° 27. TEREBRATULA GAUDRYI, d'Orb.

Pl. III, fig. 16.

T. testâ transversâ, margine longitudinaliter 8-plicatâ : plicis inæqualibus, rotundatis; costis exiguis, interruptis, longitudinaliter sparsis, ornatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 118°; largeur, 24 mill.; longueur, 16 mill.

Coquille ovale transversalement, plus large que haute, épaisse, marquée à d'assez larges intervalles, de très-petites côtes interrompues qui, d'abord très-étroites, s'élargissent, s'élèvent davantage et se terminent chacune brusquement, à diverses hauteurs de l'accroissement, celles qui naissent ensuite partant de l'intervalle des premières. Jeune, la coquille est arrondie, vers la moitié de son accroissement il naît huit gros plis (quatre de chaque côté) qui se marquent de plus en plus vers le bord. De ces plis, les deux médians sont les plus gros; les autres vont en diminuant de grosseur, en

Paléontologie.

s'éloignant du centre. Valve dorsale peu bombée, dont la plus forte courbure est près du crochet.

Rapports et différences. Très-voisine de la *Terebratula Andii,* par les gros plis du bord et par ses petites côtes interrompues, cette espèce s'en distingue bien nettement par ses plis au nombre de huit, au lieu de cinq, et par ses petites côtes beaucoup plus espacées. Les deux espèces appartiennent, du reste, à un seul groupe, que caractérisent les côtes interrompues.

Localité. J'ai rencontré cette espèce avec la précédente.

Explication des figures. Pl. III, fig. 16. Individu de grandeur naturelle, vu sur la valve dorsale. C'est par erreur que les petites côtes ne sont pas interrompues.

N.° 28. SPIRIFER ROISSYI, Léveillé.

Pl. III, fig. 17—19. (Sous le faux nom de *Terebratula antisiensis.*)

Spirifer Roissyi, Léveillé, 1835, Mém. de la Soc. géol., t. II, p. 39, pl. II, fig. 18—20.

T. testâ transversâ, inæquivalvi, lævigatâ, longitudinaliter tenuiterque striatâ; marginibus in medio sinuosis, latè sulcatis; umbone curvato, apice perforato.

Dimensions : Angle apicial, 105 à 119°; largeur d'un individu large, 22 millim.; longueur, 19 mill.; épaisseur, 11 millim.

Coquille variable dans sa forme générale, le plus souvent transverse, plus large que haute, assez bombée, à valves inégales; la valve dorsale la plus bombée, à sommet fortement recourbé et percé d'un trou rond, qui paraît néanmoins communiquer avec l'area. Jeune, cette espèce est également bombée, sans bourrelet ni sillon; mais, vers le cinquième de son accroissement, il naît, sur la valve dorsale, un très-léger sillon, représenté, sur la valve opposée, par un très-léger bourrelet; le sillon s'élargit et se creuse durant l'accroissement; il devient très-large, profond, sans bords arrêtés, et finit par former, sur le bord, un ample sinus représenté en dessous par une très-forte saillie; aussi le front est-il très-sinueux. Sur les échantillons bien complets j'ai reconnu à la loupe de très-légères stries longitudinales, qui se croisent avec quelques lignes concentriques d'accroissement inégales et très-irrégulières.

Rapports et différences. Voisine par sa forme générale des *Terebratula concentrica* des terrains dévoniens, cette espèce s'en distingue par ses stries concentriques d'accroissement, beaucoup moins régulières et moins rapprochées.

Localité. Je l'ai recueillie à Yarbichambi avec les espèces qui précèdent.

Explication des figures. Pl. III, fig. 17. Individu vu de côté.

Fig. 18. Le même, vu en dessous.

Fig. 19. Variété allongée, vue en dessus.

N.° 29. SPIRIFER CONDOR, d'Orb.

Pl. V, fig. 11—14.

S. testâ elongatâ, transversâ, subtrigonâ, in medio sinu mediocri instructâ, longi-

tudinaliter sulcatâ : sulcis angustatis, inæqualibus, in natibus trifurcatis, transversìm plicatis, imbricatis; areâ latâ, canaliculatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 137°; angle frontal, 125°; longueur, 39 mill.; largeur, 62 mill.; épaisseur, 25 mill.; ouverture de l'angle du sinus, 23°.

Coquille transverse, plus large que haute, très-bombée, à valves très-inégales; la valve dorsale beaucoup plus grande que la valve ventrale, à sommet fortement recourbé en crochet; area large, creusée, striée en travers, terminée en pointe de chaque côté. Jeune, cette espèce commence par être ornée de seize côtes simples, élevées, huit de chaque côté, jusqu'à la hauteur de 5 millimètres, en partant du crochet; bientôt après, ces côtes se divisent chacune en trois, et continuent, sans se bifurquer, jusqu'à la hauteur de 17 millimètres, où elles se divisent et se subdivisent encore, avant que la coquille ait atteint son plus grand accroissement. Dans le jeune âge, le sinus est pourvu au milieu d'une côte saillante, qui se bifurque à 10 millimètres du crochet et reste ainsi en deux côtes jusqu'au bord. Dans l'âge le plus avancé, en comptant ces deux côtes, il y en a dix au sinus, alors très-profond. Le bourrelet, toujours très-saillant, est marqué dans le très-jeune âge d'un léger sillon médian. Toutes les côtes sont très-saillantes, bien séparées par des sillons : elles sont croisées par des plis transverses d'accroissement très-rapprochés, formant une saillie et représentant chacun sur les côtes une petite tuile imbriquée. Le sinus et le bourrelet se distinguent assez facilement du reste, quoique les côtes soient en tout semblables; celles-ci sont au nombre de trente de chaque côté du sinus.

Rapports et différences. Cette espèce est, par sa forme générale et par ses côtes dichotomées, très-voisine du *Spirifer striatus,* Sow.; mais, en les comparant, on reconnaît qu'elles diffèrent spécifiquement par les côtes non dichotomées dans le jeune âge, par les côtes plus élevées, par les plis imbriqués de celles-ci, par le sinus bien plus profond, le bourrelet bien plus saillant, par beaucoup moins de côtes dans le sinus, et par la côte médiane de cette partie. Ces différences démontrent que ce sont bien deux espèces distinctes.

Localité. J'ai recueilli cette espèce à Yarbichambi, au nord de la Paz, sur le plateau bolivien, à 4000 mètres d'élévation au-dessus du niveau de la mer, au sein du calcaire gris carbonifère; elle y est peu commune. Les habitans de la ferme de Yarbichambi l'avaient néanmoins remarquée et l'appelaient *condor,* par suite de l'analogie de la forme de la coquille avec le *condor* volant.

Explication des figures. Pl. V, fig. 11. Individu de grandeur naturelle, vu sur la valve dorsale.

Fig. 12. Vu sur la valve ventrale.

Fig. 13. Vu en raccourci, de côté.

Fig. 14. Un morceau grossi, pour montrer les plis.

Paléontologie.

N.° 30. SPIRIFER PENTLANDI, d'Orb.

Pl. V, fig. 15.

P. testâ oblongo-transversâ, in medio sinu mediocri instructâ, longitudinaliter costatâ : costis latis, simplicibus, in sinu 3, in latere 13 ornatâ; striis transversis, imbricatis.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 140°; angle du sinus, 16°; longueur, 23 mill.; largeur, 38 mill.; épaisseur, 17 mill.

Coquille transverse, plus large que haute, assez bombée, à valves inégales, à sommet peu recourbé, tout en étant saillant, à côtés obtus, offrant leur plus grand diamètre à l'extrémité de l'area. Area creusée, peu large, acuminée aux extrémités latérales; front sinueux par le sinus, très-saillant dans son ensemble, et remontant latéralement en arc vers l'area. La coquille est ornée en long de côtes arrondies peu élevées, simples, non bifurquées, très-larges par rapport au sillon qui les sépare. Ces côtes, au nombre de treize de chaque côté, diminuent de largeur en s'éloignant du centre; toutes sont ornées en travers et très-finement de stries égales très-rapproehées, apparentes seulement à la loupe. Le sinus est peu profond, pourvu de trois côtes, une médiane occupant le fond, et deux latérales.

Rapports et différences. Bien caractérisée par les trois côtes de son sinus et ses côtes latérales simples, cette espèce se distingue par ses ornemens du *Spirifer striatus* de Sowerby, dont il a la forme générale. Sous le nom de *Spirifer semi-circularis,* Phillips, M. de Kœning m'a envoyé du calcaire carbonifère de Visé, absolument l'identique de mon espèce, pour les côtes, la forme et les détails. Comme je doute que ce soit l'espèce figurée par Phillips, je lui conserve le nom spécifique que je lui avais imposé dans mes planches. Cette identité me paraît d'autant moins certaine, que M. de Buch considère le *Sp. semi-circularis* de Phillips comme une variété du *Sp. striatus,* facile à distinguer par la bifurcation de ses côtes.

Localité. J'ai recueilli cette espèce aux rives du lac de Titicaca, sur le plateau bolivien, dans le calcaire bleu compacte du terrain carbonifère, à l'extrémité de l'île de Pariti.

Explication des figures. Pl. V, fig. 15. Valve dorsale de grandeur naturelle.

N.° 31. ORTHIS CORA, d'Orb.

Pl. III, fig. 21—23.

O. testâ subrotundatâ, striatâ; striis inæqualibus bifurcatis; valvâ inferiore in medio subsinuatâ; umbone brevissimo, curvato; areâ angustatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 100°; longueur, 7 mill.; largeur, 7 mill.; épaisseur, 3 mill.

Coquille aussi haute que large, peu élevée, à valves presque égales, à sommet très-court, fortement recourbé, de manière à cacher une grande partie de l'area; côtés très-

obtus, area étroite, en partie cachée par le crochet; front droit au milieu, les côtés très-arrondis. La coquille est ornée en long de stries dichotomisées, et augmentant de nombre, du sommet jusqu'au bord. Il naît, sur sa valve inférieure, un léger sinus, qui s'élargit en diminuant de profondeur en approchant du front.

Rapports et différences. Les stries dichotomées et le sinus inférieur de cette espèce la rapprochent beaucoup à la fois de l'*Orthis Michelini,* du terrain carbonifère de Tournay, et de l'*O. testudinaria* de l'Eifel; mais, malgré sa grande ressemblance avec ces deux espèces, je ne puis la réunir ni à l'une ni à l'autre. Plus étroite, en effet, moins carrée que l'*O. Michelini,* elle en diffère encore par son crochet bien plus recourbé, par sa plus grande épaisseur; également moins carrée que l'*O. testudinaria,* elle est aussi plus épaisse, plus bombée, et son angle apicial est beaucoup moins ouvert.

Localité. Elle a été recueillie à Yarbichambi, avec les espèces précédentes.

Explication des figures. Pl. III, fig. 21. Individu grossi, vu sur la valve dorsale.

Fig. 22. Le même, vu sur la valve ventrale.

Fig. 23. Le même, vu de côté.

N.° 32. ORTHIS BUCHII, d'Orb.

O. testâ depressâ, tenuissimè costatâ : costis inæqualibus, elevatis, furcatis; fronte rotundato; areâ truncatâ, lineari, rectâ; umbone brevissimo.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 154°; longueur, 25 mill.; largeur, 35 mill.; épaisseur, 6 mill.

Coquille plus large que haute, très-déprimée, à valves peu inégales, à sommet très-court, très-peu saillant; area linéaire presque droite, formant une large troncature; côtés obtus, arqués; front très-saillant, arrondi. La coquille, dépourvue de tout sinus, mais un peu ondulée, est ornée de petites côtes saillantes, inégales, se bifurquant souvent, de manière à être de bien peu plus grosses près du front que du sommet. Chaque nouvelle côte naît toujours de l'intervalle des premières; il s'ensuit que celles qui continuent du sommet au bord sont plus grosses que les autres.

Rapports et différences. Cette espèce est, par sa forme générale et par ses stries, voisine de l'*Orthis umbraculum;* mais elle s'en distingue facilement par son crochet recourbé vers l'area, par les ondulations de sa superficie, par ses côtes plus inégales, par moins d'épaisseur et par l'area bien plus étroite.

Localité. Je l'ai recueillie dans le calcaire carbonifère de Yarbichambi (Bolivia).

N.° 33. LEPTÆNA VARIOLATA, d'Orb.

Pl. IV, fig. 10, 11 (sous le nom de *Productus variolatus*).

L. testâ transversâ, depressâ, substriatâ, minute punctatâ; fronte latè sinuato; areâ subrectâ, truncatâ; valvâ inferiore concavâ.

Dimensions : Angle apicial, 160°; hauteur, 10 mill.; largeur, 16 mill.; épaisseur, 3 mill.

Coquille beaucoup plus large que haute, très-déprimée, à valves très-inégales, la valve supérieure un peu convexe, l'autre concave, le sommet très-court, ne dépassant pas la ligne de l'area. Area presque droite, formant un angle de 160°, offrant, à ses extrémités, la plus grande largeur de la coquille. De ce point, les bords convergent vers le front, qui est très-convexe, arrondi, mais échancré, au milieu, par le sinus. La valve dorsale offre trois dépressions: l'une médiane ou sinus, très-marquée près du front; les deux autres sur les côtes près du sommet et s'évanouissant vers le bord. La surface entière de la valve dorsale offre, avec quelques stries à peine apparentes à la loupe, dc petits points en creux, anciennes traces de petites pointes très-nombreuses, presque éparses, en quinconce. On remarque, de plus, près du front, quelques plis d'accroissement assez prononcés. Alors les points paraissent avoir été beaucoup plus multipliés.

Rapports et différences. Voisine, par sa forme tronquée sur l'area, du *Leptæna sarcinulata* (*Productus sarcinutulus,* de Buch) des terrains siluriens, cette espèce s'en distingue bien nettement par son large sinus antérieur, par l'échancrure de son front, par sa forme plus large, par ses côtés plus acuminés, et enfin par cette grande quantité de petites dépressions qui y marquent la place des pointes dont elle était armée. J'ai cherché à m'assurer si ce dernier caractère n'était point dû à l'altération du test; mais la grande épaisseur de celui-ci, sa conservation marquée, m'ont convaincu que ce devait être une dépendance des caractères propres à l'espèce.

Localité. J'en possède deux beaux échantillons, dont l'un avec les deux valves. Je les ai recueillis dans le terrain carbonifère de Yarbichambi (Bolivia).

Explication des figures. Pl. IV, fig. 10. Individu vu sur la valve dorsale.

Fig. 11. Le même, vu de profil.

N.° 34. PRODUCTUS CAPACII, d'Orb.

Pl. III, fig. 24-26.

P. testâ rotundato-hemisphericâ, gibbosâ, longitudinaliter striatâ, supernè convexâ, sinuatâ, infernè concavâ, spinis sparsis armatâ; cardine lateraliter auriculato.

Dimensions : Hauteur, 15 mill.; largeur, 17 mill.; épaisseur, 13 mill.

Coquille très-bombée, un peu plus large que haute, gibbeuse, si contournée qu'elle offre au moins trois quarts de tour de spire dans son enroulement; il en résulte que la grande valve est fortement convexe et la petite valve très-concave. La valve supérieure est marquée de stries assez grosses, peu saillantes, également espacées, qui, en approchant du front, s'atténuent et deviennent moins régulières. Cette valve est, de plus, armée de pointes tubuleuses éparses, au nombre de quinze au plus. Au milieu de la largeur se remarque un sinus assez profond, qui s'étend jusqu'au bord. Les côtés supérieurs se prolongent latéralement en une oreillette saillante, couverte de pointes tubuleuses. Cette oreillette est séparée du reste par un léger sinus.

Rapports et différences. Par sa taille, par ses stries, par ses épines et par son sinus,

cette espèce se rapproche du *Productus lobatus* de Sowerby; mais elle s'en distingue nettement par sa forme beaucoup plus contournée et enroulée, par le manque de rides transverses près du crochet, par le grand nombre de pointes tubuleuses dont elle est ornée. Ces caractères ne sont point exceptionnels; car j'ai sous les yeux dix échantillons en tout identiques. Ses pointes tubuleuses éparses peuvent encore la faire comparer au *Productus aculeatus*, dont elle diffère par sa petite taille, par sa grande courbure et par ses stries longitudinales.

Localité. J'en ai recueilli un bon nombre d'échantillons, toujours de la même taille, au sein du calcaire et du grès rouge carbonifère de Yarbichambi, sur le plateau bolivien.

Explication des figures. Pl. III, fig. 24. Individu un peu grossi, vu sur la grande valve.

Fig. 25. Le même, vu du côté opposé.

Fig. 26. Le même, vu de profil.

N.° 35. PRODUCTUS INCA, d'Orb.

Pl. IV, fig. 1-3.

P. testâ rotundato-hemisphericâ, gibbosâ, longitudinaliter sulcatâ: sulcis inæqualibus, spinulosis, ad apicem plicis transversis decussatâ; valvâ superiore semiglobosâ, productâ; valvâ inferiore concavâ; margine cardinali recto, lateraliter obtuso.

Dimensions : Hauteur, 50 mill.; largeur, 52 mill.; épaisseur, 32 mill.

Coquille très-bombée, un peu plus large que longue, très-gibbeuse, contournée sur elle-même, de manière à représenter un tour complet de spire. La valve dorsale devient dès-lors très-convexe, et la valve inférieure concave. La valve supérieure est marquée en long, jusqu'au tiers de sa longueur, de sillons longitudinaux, égaux, élevés, avec lesquels viennent se croiser des rides profondes transversales, à peu près égales en largeur aux sillons. On remarque, de plus, quelques pointes tubuleuses épaisses. Au-delà du tiers, les rides disparaissent; il ne reste alors de ce point jusqu'au bord, que des sillons longitudinaux inégaux en largeur et en hauteur, pourvus, chacun, de distance en distance, de tubercules tubuleux sur leur convexité, ce qui détermine le plus ou moins d'élévation des sillons. Ces petits tubercules se remarquent jusqu'au bord de l'expansion. Sur le milieu de la valve supérieure est une dépression ou espèce de sinus marqué du sommet au bord. Sur les côtés, la valve supérieure ne forme point d'oreillette saillante, cette partie étant très-obtuse.

Rapports et différences. Au premier aperçu, on confondrait cette espèce avec le *Productus antiquatus,* Sowerby, par suite des caractères qui leur sont communs: les rides transverses du sommet, les sillons longitudinaux, et les petites pointes tubuleuses dont elles sont ornées. A côté de ces rapports, je trouve une différence constante sur plus de vingt échantillons de Bolivia, que j'ai sous les yeux. Cette différence consiste en une forme plus arrondie, les oreilles étant beaucoup plus courtes; en la présence de côtes ou de sillons plus espacés, et d'un bien plus grand nombre de pointes tubuleuses, et surtout en ce que ces pointes se continuent à la surface de l'expansion jusqu'au bord,

Paléontologie.

tandis que, dans le *Productus antiquatus*, ces tubercules cessent à une très-grande distance de ce bord. Il résulterait de la généralisation de ces caractères différentiels sur tous les échantillons de Bolivia, que l'espèce qui nous occupe, tout en étant très-voisine du *Productus antiquatus*, ne peut lui être réunie, et qu'on doit la regarder comme un type distinct.

Localité. Je l'ai recueillie à Yarbichambi, au nord de la Paz, sur le plateau bolivien. Elle y est commune.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 1. Individu de grandeur naturelle, vu en dessus.
Fig. 2. Le même, vu de côté.
Fig. 3. Le même, vu en dessous.

N.° 36. PRODUCTUS PERUVIANUS, d'Orb.

Pl. IV, fig. 4.

T. testâ triangulari, elevatâ, gibbosâ; longitudinaliter latè sulcatâ: sulcis interruptis, plicis latis, transversis, interruptis, decussatis; valvâ superiore triangulari, apice angustato, laterali, obtuso.

Dimensions : Hauteur, 38 mill.; largeur, 37 mill.; épaisseur, 25 mill.

Coquille très-bombée, plus haute que large, gibbeuse, triangulaire dans son ensemble, ornée en long de gros sillons interrompus par de larges rides irrégulières, transversales, interrompues elles-mêmes au milieu et ne passant pas d'un côté à l'autre. La région de l'area est étroite et ne semble pas être pourvue d'oreillettes. Sur le milieu de la valve supérieure existe une légère dépression non creusée en sinus.

Rapports et différences. Cette espèce, par ses lignes transversales de légers tubercules que forme le croisement des côtes longitudinales et des rides transversales, offre, jusqu'à un certain point, de l'analogie avec les *Productus punctatus* et *pustulosus*, bien qu'elle s'en distingue par sa forme beaucoup plus haute, triangulaire, sans oreillettes, par ses tubercules en lignes transversales, interrompues au milieu et ne passant pas régulièrement d'un côté à l'autre.

Localité. Je l'ai recueillie à Yarbichambi, avec les espèces précédentes.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 4. Individu de grandeur naturelle, vu en dessus. Cette figure est très-défectueuse : le lithographe ayant fait, sur les côtés de la coquille, des ruptures qui empêchent de juger que la forme triangulaire est naturelle à l'espèce et n'est point l'effet d'une rupture. Les rides transversales sont aussi trop régulières, presque toutes étant interrompues au milieu.

N.° 37. PRODUCTUS BOLIVIENSIS, d'Orb.

Pl. IV, fig. 5—9. *Productus boliviensis* et *Gaudryi.*

P. testâ transversâ, elevatâ, gibbosâ, longitudinaliter sulcatâ: sulcis exiguis ad apicem plicis transversis decussatâ; valvâ superiore inflatâ, productâ, sinuatâ; spinis raris, tubulosis, irregulariter sparsis armatâ; cardine recto, lateraliter auriculato; auriculis elongatis, spinosis.

Dimensions : Hauteur, 35 mill.; largeur, 52 mill.; épaisseur, 24 mill.

Coquille très-renflée, beaucoup plus large que haute, très-gibbeuse, à expansion très-prolongée; la valve dorsale est très-bombée, pourvue d'un profond sinus médian et de légères dépressions longitudinales, parallèles au sinus. Elle est ornée en long de sillons réguliers, étroits, avec lesquels, au sommet, viennent se croiser des rides transverses irrégulières, très-marquées, particulièrement sur les côtés. La partie non ridée est pourvue de grosses pointes tubuleuses, éparses, très-peu nombreuses, qui couvrent chacune la largeur de deux à trois sillons et les interrompent tout à fait. La ligne de l'area est droite et forme la partie la plus large; les côtés étant fortement prolongés en oreillettes, presque cylindriques, obtuses à leur extrémité, pourvues, sur le dessus, de quatre pointes tubuleuses, croissant de grandeur, en s'éloignant du centre.

Rapports et différences. Cette belle espèce ressemble plus au *Productus lobatus* qu'à tous les autres par son fort sinus et par sa large expansion; néanmoins elle s'en distingue par plusieurs caractères très-tranchés : la taille au moins du double, les grosses pointes tubuleuses de sa valve beaucoup plus nombreuses, et enfin, le prolongement latéral des oreillettes. Ce dernier caractère est surtout si marqué, qu'il la fait différer de tous les autres productus connus.

Localité. Je l'ai recueillie, dans le calcaire carbonifère, à Yarbichambi sur le plateau bolivien, non loin du lac de Titicaca. Elle y est très-commune.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 5. Individu sur lequel les pointes sont peu marquées, par suite de l'usure.

Fig. 6. Le même, vu de côté.

Fig. 7. Un autre individu, pourvu de ses pointes.

Fig. 8. Le même, vu en dessous.

Fig. 9. Le même, vu de profil.

N.° 38. PRODUCTUS VILLIERSI, d'Orb.

Pl. IV, fig. 12, 13.

Productus Villiersi, d'Orb., 1839, Planches publiées; *Productus Cancrini,* de Verneuil, 1842, Russie.

P. testâ subrotundatâ, hemisphericâ, longitudinaliter sulcatâ : sulcis exiguis, furcatis; valvâ superiore inflatâ, tuberculis oblongis, spinulosis, sparsis armatâ.

Dimensions : Longueur, 15 mill.; largeur, 14 mill.; épaisseur, 8 mill.

Coquille peu bombée, presque aussi large que haute, non gibbeuse, également renflée, à expansion peu prolongée; valve dorsale peu renflée, sans sinus ni dépression médiane, ornée en long de petits sillons réguliers, augmentant de nombre vers le bord, soit par insertion, soit par bifurcation. Toute sa surface, du sommet au bord, est pourvue de tubercules épars assez rares, partant, sous forme de larmes, du sommet d'un ou de deux sillons, qui s'anastomosent à cet effet. Ces tubercules s'élèvent et s'élargissent de plus en plus, et se terminent par une pointe tubuleuse émoussée.

Rapports et différences. Par ses tubercules épars, cette espèce se rapproche des *Productus Capacii* et *boliviensis*, tout en s'en distinguant par le manque de sinus, par son sommet non ridé. Elle se rapproche aussi du *Productus plicatilis*, par son manque de sinus, mais en diffère par ses sillons longitudinaux serrés et le manque de rides transverses.

Localité. Je l'ai recueillie au sein des couches du calcaire carbonifère de Yarbichambi, sur le plateau bolivien. Elle y paraît très-rare. M. de Verneuil l'a rencontrée en Russie.

Explication des figures. Pl. IV, fig. 12. Individu grossi, vu de profil.

Fig. 13. Le même, vu sur la valve supérieure. La figure est assez fautive sous le rapport du sommet.

N.° 39. PRODUCTUS ANDII, d'Orb.

Pl. V, fig. 1—3.

P. testâ depressâ, subrotundatâ, longitudinaliter costatâ: costis exiguis, elevatis, granulosis, inæqualibus, bifurcatis; valvâ superiore convexiusculâ, irregulariter undulatâ.

Dimensions: Longueur, 46 mill.; largeur, 46 mill.; épaisseur, 14 mill.

Coquille très-peu bombée, arrondie, aussi large que longue, à expansion peu prolongée, non recourbée; valve dorsale très-peu renflée, sans sinus, ornée en long de petites côtes inégales, élevées, arrondies, pourvues de petits tubercules presque imbriqués; les unes partant du sommet et se continuant jusqu'au bord, les autres naissant par insertion du milieu des premières vers le quart de la hauteur, et prenant bientôt à peu près le même diamètre. On remarque de plus, sur cette même valve, des dépressions irrégulières, interrompues, longitudinales, qui rendent cette partie ondulée comme les houles de la mer. Il ne paraît pas y avoir existé d'oreillettes sur les côtés de la partie antérieure.

Rapports et différences. Sa forme peu bombée, les ondulations de sa valve supérieure rapprochent beaucoup cette espèce du *Productus comoides*, néanmoins elle en diffère par ses ondulations beaucoup plus irrégulières, par ses côtes bien plus grosses et tuberculeuses, au lieu d'être lisses.

Localité. Je l'ai recueillie, avec les espèces précédentes, dans le calcaire carbonifère de Yarbichambi, sur le grand plateau bolivien.

Explication des figures. Pl. V, fig. 1. Individu vu sur la valve supérieure.

Fig. 2. Un morceau des côtes grossi, pour montrer les granulations tuberculeuses.

Fig. 3. La même espèce, vue de côté.

N.° 40. PRODUCTUS HUMBOLDTII, d'Orb.

Pl. V, fig. 4-7.

P. testâ ovato-transversâ, depressâ, tuberculatâ; tuberculis numerosis, oblongis, spinulosis, quinconcialibus, ornatâ; valvâ superiore convexiusculâ, sinuosâ; inferiore concavâ; cardine lateraliter subauriculato.

Dimensions : Hauteur, 36 mill.; largeur, 38 mill.; épaisseur, 17 mill. Paléontologie.

Coquille déprimée, un peu plus large que haute, légèrement carrée, à expansions très-courtes. Le front est presque droit, échancré par le sinus; les côtés sont bombés, tout en devenant plus droits à l'instant où ils se rattachent à la ligne du sommet, où ils forment de très-courtes oreillettes anguleuses. Valve supérieure peu renflée, pourvue, au milieu, d'un large sinus bordé de parties plus saillantes. Cette valve est ornée partout de petits tubercules très-serrés, placés en quinconces, d'une manière très-régulière les uns par rapport aux autres. Chacun est allongé et s'élargit à la partie inférieure, qui se termine par une pointe aiguë, lorsqu'elle n'a pas été émoussée. Les lignes d'accroissement sont très-rares sur cette espèce; mais, lorsqu'elles existent près du bord, elles modifient le diamètre des tubercules, qui deviennent d'autant plus petits et plus rapprochés que ces lignes se multiplient et s'approchent du bord; aussi, les tubercules ne représentent-ils plus sur les individus très-vieux que des points très-serrés. Valve inférieure plane ou très-légèrement concave.

Rapports et différences. Cette jolie espèce, l'une des plus curieuses du genre, n'a que des rapports éloignés avec les productus connus; plus voisine néanmoins, par ses tubercules, du *Productus punctatus,* elle s'en distingue, au premier aperçu, par ses tubercules plus petits, plus serrés et placés quinconcialement au lieu de l'être en lignes transversales. Elle en diffère encore par la diminution du diamètre des tubercules par gradation brusque, en approchant du front.

Localité. J'ai recueilli cette espèce avec les précédentes, au hameau de Yarbichambi, sur le plateau bolivien. Elle y est moins commune que les autres espèces.

Explication des figures. Pl. V, fig. 4. Individu vu en dessus, sur lequel on a trop multiplié les plis transverses près du sommet.

Fig. 5. Le même, vu de profil.

Fig. 6. Un morceau grossi. Il donne une idée fausse, en ce que les tubercules sont en quinconce et non en lignes longitudinales.

Fig. 7. Un individu vu en dessous.

N.° 41. PRODUCTUS CORA, d'Orb.

Pl. V, fig. 8, 9.

P. testâ subrotundatâ, elevatâ, gibbosâ, longitudinaliter tenuiterque sulcatâ : sulcis exiguis, æqualibus ornatâ; valvâ superiore inflatâ, productâ, tuberculis raris, irregulariter sparsis armatâ; cardine recto, lateraliter auriculato.

Dimensions : Longueur, 32 mill.; largeur, 33 mill; épaisseur, 20 mill.

Coquille très-bombée, arrondie, aussi large que haute, gibbeuse, à expansion prolongée. Valve dorsale très-renflée, également convexe, sans dépression ni sinus médian, cette partie est seulement un peu moins convexe que le reste. Elle est ornée, en long, de très-petits sillons égaux, étroits, qui se continuent jusqu'au sommet sans s'interrompre, n'y ayant, à cette partie, aucun pli transverse. On remarque, de distance en distance, de grosses pointes éparses, peu nombreuses. Les côtés sont pourvus de

plis transverses. La ligne de l'area est droite, assez prolongée et pourvue extérieurement de pointes assez rapprochécs, peu inégales.

Rapports et différences. Voisine, par scs petites côtes fines, des *Productus boliviensis* et *comoides*, cette espèce se distingue de la première par le manque de sinus médian et par ses oreillettes bien plus courtes; de la seconde, par ses pointes éparses, par sa forme beaucoup moins large et plus bombée.

Localité. Je l'ai recueillie à deux endroits différens : d'abord au-dessus de Patapatani, village appartenant à l'une des îles du lac de Titicaca, sur le plateau bolivien; elle se trouve dans un calcaire bleu compacte, avec rognons de silex. Je l'ai rencontrée ensuite à Yarbichambi, avec les espèces précédentes, dans un grès calcaire.

Explication des figures. Pl. V, fig. 8. Échantillon de grandeur naturelle, vu de côté.
Fig. 9. Le même, vu sur la valve supérieure.

POLYPIERS.

N.° 42. TURBINOLIA STRIATA, d'Orb.

Pl. VI, fig. 4, 5.

T. conica, basi incurva, externè longitudinaliter striata, transversìm subrugosa, plicata; lamellis stellœ inœqualibus.

Dimensions : Longueur, 45 mill.; diamètre, 22 mill.

Ensemble conique, quelquefois un peu comprimé, plus ou moins arqué, largement strié, en dehors, par des stries également espacées, croissant de largeur jusqu'au sommet, où elles correspondent avec les lames de l'étoile. Un grand nombre de plis transverses peu réguliers et peu profonds viennent se croiser avec les stries. L'étoile supérieure est pourvue de lames qui se bifurquent du centre à la circonférence.

Tout en décrivant cette espèce dans le genre *Turbinolia*, je n'ai pas l'entière certitude qu'elle doive appartenir à ce genre. Il serait très-possible qu'elle dût être placée dans le genre *Cyathophyllum*, ce dont je ne puis juger, n'ayant jamais rencontré que des individus séparés.

Localité. Je l'ai recueillie dans le calcaire carbonifère de Yarbichambi, sur le plateau bolivien, à la hauteur absolue de près de 4000 mètres. Elle y est rare.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 4. Individu entier, vu de côté.
Fig. 5. Le même, vu en dessus.

N.° 43. CERIOPORA RAMOSA, d'Orb.

Pl. VI, fig. 9, 10.

C. ramosa, rotundata; poris minimis œqualibus.

Ensemble rameux, dichotome, formé de branches rondes, cylindriques, ornées, en dehors, de pores ronds, petits, rapprochés, épars sans ordre à la superficie.

Je ne possède de cette espèce que quelques tronçons, qui sont, du reste, en trop mauvais état de conservation pour qu'on puisse s'assurer du genre.

Localité. Je les ai recueillis, avec l'espèce précédente, à la ferme de Yarbichambi, sur le plateau bolivien, au nord de la ville de la Paz. Paléontologie.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 9. Un morceau de grandeur naturelle.

Fig. 10. Une partie fortement grossie.

N.° 44. RETEPORA FLEXUOSA, d'Orb.

Pl. VI, fig. 6—8.

R. explanata, submembranacea, irregulariter ramosa; ramis subdichotomis, reticulatis; poris minimis sparsis.

Ensemble représentant un éventail ou mieux un entonnoir mince, lamelliforme, contourné ou enroulé d'une manière irrégulière, composé de rameaux droits, anastomosés les uns aux autres et se bifurquant sur les côtés. Entre chaque rameau sont des ouvertures rondes, larges, également disposées par lignes longitudinales et offrant les mêmes bifurcations que les rameaux, à cette différence près que les rameaux conservent leur largeur uniforme, tandis que les ouvertures augmentent de largeur à mesure que les rameaux divergent les uns des autres, jusqu'à ce qu'il naisse une nouvelle bifurcation. Les pores sont ronds, très-petits, épars sur les rameaux.

Rapports et différences. Cette espèce est voisine du *Retepora laxa,* tout en s'en distinguant par ses ouvertures rangées en lignes longitudinales.

Localité. Je l'ai recueillie dans le terrain carbonifère de Yarbichambi, sur le plateau bolivien. Elle y est rare.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 6. Ensemble avec le test.

Fig. 7. Le même à l'état d'empreinte.

Fig. 8. Un morceau grossi, pour montrer les pores.

Résumé géologique.

Les couches de calcaire et de grès calcarifères, supérieurs aux grès dévoniens et inférieurs aux argiles bigarrées, que j'ai cru, d'après leur superposition, devoir rapporter aux terrains carbonifères, renferment les espèces que je vais, dans le tableau suivant, comparer aux espèces d'Europe qui s'en rapprochent ou leur sont identiques.

Paleontologie.

ESPÈCES BOLIVIENNES.	ESPÈCES EUROPÉENNES VOISINES DES ESPÈCES BOLIVIENNES ou qui leur sont identiques.
Solarium antiquum, d'Orb.	
S. perversum, d'Orb.	
Pleurotomaria angulosa, d'Orb.	
Natica buccinoides, d'Orb.	
N. antisiensis, d'Orb.	*Natica plicistria*; terrains carbonifères d'Angleterre et de Belgique.
Pecten Paradezii, d'Orb.	
Trigonia antiqua, d'Orb.	
Terebratula Andii; d'Orb.	
T. Gaudryi, d'Orb.	
Spirifer Roissyi, Léveillé.	*Spirifer Roissyi*; des terrains carbonifères de Tournay (Belgique).
Sp. condor, d'Orb.	
Sp. Pentlandi, d'Orb..	Se trouve également dans le terrain carbonifère, à Visé (Belgique).
Orthis Cora, d'Orb..	*Orthis Michelini*; des terrains carbonifères de Tournay (Belgique).
O. Buchii, d'Orb.	
Leptæna variolata, d'Orb.	
Productus Capacii, d'Orb..	*Productus lobatus*; des terrains carbonifères d'Angleterre.
Pr. inca, d'Orb.	*Pr. antiquatus*; du terrain carbonifère d'Angleterre, de Belgique, etc.
Pr. peruvianus, d'Orb..	*Pr. punctatus*; des terrains carbonifères d'Angleterre et de Belgique, etc.
Pr. boliviensis, d'Orb..	*Pr. lobatus*; du terrain carbonifère d'Angleterre, d'Allemagne, etc.
Pr. Villiersi, d'Orb..	*Pr. Villiersi*; des terrains carbonifères de Russie. (*P. Cankreni* de Verneuil.)
Pr. Andii, d'Orb..	*Pr. comoides*; des terrains carbonifères de partout.
Pr. Humboldtii, d'Orb.	*Pr. punctatus*; des terrains carbonifères d'Angleterre, de Belgique, etc.
Pr. Cora, d'Orb..	*Pr. comoides*, du terrain carbonifère de Belgique, d'Angleterre, etc.
Turbinolia striata, d'Orb.	
Ceriopora ramosa, d'Orb.	
Retepora flexuosa, d'Orb.	

Des comparaisons qui précèdent il résulte que, sur les *vingt-six* espèces des terrains carbonifères de Bolivia que j'ai décrites, *douze* ou plus de la moitié ont leur plus grande analogie avec des coquilles fossiles des terrains carbonifères de notre Europe, et que, même sur ce dernier nombre, trois, les *Spirifer Pentlandi*, *Spirifer Roissyi* et le *Productus Villiersi*, sont

entièrement identiques aux mêmes espèces de Belgique et de Russie. Les analogies paléontologiques viendraient donc donner la certitude que les couches rapportées géologiquement aux terrains carbonifères, sont bien une dépendance de cette formation. Paléontologie.

Ce fait, établi par les trois espèces identiques et par neuf autres voisines, offre de plus un *facies* d'ensemble si marqué, qu'au premier aperçu on pourrait n'y voir que des espèces européennes, qu'on a l'habitude de rencontrer dans les terrains carbonifères. En effet, les espèces dominantes sont des *Productus*, genre spécial en Europe à cette formation, et dans les espèces de ce genre, les *Productus Inca, Humboldtii, Capacii, boliviensis* et *Cora*, qu'il serait facile de prendre pour les *Productus antiquatus, punctatus, lobatus* et *comoides;* mais la comparaison minutieuse les fait facilement distinguer. Il ressort de l'ensemble que, dans les terrains carbonifères de Bolivia et d'Europe, on trouve les mêmes genres des espèces ayant un facies commun, et de plus trois espèces identiques.

Cette ressemblance pourrait faire supposer que les terrains carbonifères de Bolivia se sont formés sous les mêmes influences atmosphériques que ceux d'Europe. La simultanéité d'espèces identiques, au 17.e degré de latitude sud, et jusqu'en Russie vers l'hémisphère nord, ne devrait-elle pas aussi faire admettre une communication directe des deux mers, et de plus une chaleur terrestre propre assez forte pour annuler l'effet de l'énorme différence de latitude qui existe entre ces divers points du globe. Si l'on n'avait pas de preuves plus récentes de cette uniformité de température à la surface du globe, il faudrait douter de celle-ci; mais des couches jurassiques oxfordiennes identiques à celles de France s'étant montrées jusqu'au nord de la chaîne de l'Oural, en Russie, il est évident que le froid polaire ne se faisait pas sentir vers la moitié de la période jurassique, et qu'alors encore il n'existait, parmi les faunes, aucune influence locale de latitude.

Au milieu des ressemblances que j'ai fait remarquer, on voit que beaucoup d'espèces, tout en composant l'ensemble, n'ont pas été comparées dans le tableau; je l'ai fait avec intention, parce qu'elles n'avaient pas de rapports immédiats et que d'ailleurs, sur un point aussi éloigné que l'est la Bolivia de l'Angleterre, de la Belgique ou de la Russie (au moins 2000 lieues), il doit nécessairement y avoir, avec les espèces voisines, d'autres espèces distinctes qui tiennent à la localité. Parmi celles-ci se distingue une *Trigonie,* genre qu'on n'a pas encore signalé au-dessous des terrains jurassiques. Ce serait sa première apparition sur notre planète.

Paléontologie.

CHAPITRE V.

Terrains triasiques ou salifères.

Cette formation, peu répandue au nouveau monde, ne s'est montrée à moi que sur les dépendances du système bolivien[1]. Elle forme de petits lambeaux disséminés à l'ouest et à l'est du plateau bolivien, jusqu'à l'élévation absolue de 4000 mètres environ, près de l'Apacheta de la Paz, de Potosi; et sur le versant oriental des Andes, entre Cochabamba et Santa-Cruz de la Sierra ou près de Chuquisaca. Son extension paraît être du 17.e au 22.e degré de latitude et du 67.e au 75.e degré de longitude.

Ces terrains se composent, comme en Europe, de calcaires et d'argiles. Aux parties inférieures (près de Potosi), c'est un calcaire magnésifère compacte, souvent divisé en feuillets minces ondulés. Au-dessus se montrent, partout ailleurs, des grès argileux blanchâtres, puis des argiles bigarrées, feuilletées, remplies de cristaux de gypse. Près de Potosi l'on voit à la partie supérieure de nouvelles couches de calcaires compactes magnésifères, contenant beaucoup de fossiles. Ces dernières couches fossilifères se sont montrées seulement dans la vallée de Santa-Lucia; j'y avais recueilli plusieurs espèces de bivalves, mais elles se sont perdues, et je n'ai plus maintenant à décrire qu'une seule espèce.

N.° 45. CHEMNITZIA POTOSENSIS, d'Orb.

Pl. VI, fig. 1-3 (sous le nom de *Melania potosensis*).

C. testâ elongato-turritâ; spirâ, angulo 35°; *anfractibus convexiusculis, transversìm costatâ : costis obliquis elevatis, transversìm striatis; aperturâ ovali; columellâ lævigatâ.*

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 35°; longueur, 13 mill.; diamètre, 6 mill.

Coquille peu allongée, conique. *Spire* formée d'un angle convexe, composée de tours légèrement saillans en gradins, séparés par de profondes sutures, ornés en travers de côtes obliques saillantes, un peu sinueuses, au nombre de dix environ, avec lesquelles viennent se croiser de petites côtes longitudinales très-peu saillantes. *Bouche* ovale, columelle simple, sans dents.

Rapports et différences. Cette espèce ressemble, par ses côtes en long et en travers,

---

1. Voyez *Géologie*, p. 234, pour les considérations purement géologiques.

à beaucoup des espèces des terrains tertiaires, tout en s'en distinguant par la grosseur de ces mêmes côtes. Paléontologie.

Localité. J'ai recueilli cette espèce dans la petite vallée de Santa-Lucia, à quelques lieues de la ville de Potosi (Bolivia), au sein de calcaires magnésifères que je rapporte aux terrains triasiques. Elle forme des bancs qui en sont pétris au point, que la roche en est entièrement composée.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 1. Individu grossi, vu du côté de la bouche.

Fig. 2. Le même, du côté opposé.

Fig. 3. Grandeur naturelle du même.

On conçoit qu'avec une seule espèce de coquille de ce terrain il ne soit pas possible de rien dire relativement aux caractères paléontologiques; aussi ne l'ai-je placé dans les terrains triasiques que d'après l'aspect minéralogique, et surtout d'après la superposition des roches qui composent cette formation supérieure aux terrains carbonifères et antérieure aux terrains jurassiques et crétacés.

Paléon-
tologie.

CHAPITRE VI.

Terrains jurassiques.[1]

C'est encore avec beaucoup de doutes que je fais figurer ici les terrains jurassiques. M. Domeyko, ingénieur polonais, a dernièrement envoyé à M. Dufrenoy des coquilles fossiles recueillies aux environs de Coquimbo (Chili). Parmi ces coquilles se trouvaient un bloc de calcaire compacte jaune, contenant beaucoup de térébratules, et des individus séparés de deux espèces de ce genre. D'après l'examen que j'ai fait de ces coquilles, M. Dufrenoy croit devoir rapporter la roche aux terrains jurassiques.[2]

N.° 46. TEREBRATULA ÆNYGMA, d'Orb.
Pl. XXII, fig. 10-13.

T. testâ elevato-transversâ, sinuatâ, plicatâ; costis acutis 5 *in medio,* 8 *in lateribus, nate productâ.*

Dimensions: Ouverture de l'angle apicial, 100°; longueur, 25 mill.; largeur, 29 mill.; épaisseur, 9 mill.; largeur du sinus, 25°.

Coquille plus large que longue, acuminée au sommet, très-obtuse sur le front; valve dorsale relevée sur les côtés, pourvue d'un profond sinus, nul dans le jeune âge, qui se creuse beaucoup chez les adultes, et forme une surface droite, portant cinq côtes très-aiguës; il y a de chaque côté huit côtes également aiguës, diminuant de grosseur de la cinquième seulement. Sommet très-recourbé, aigu; area lisse, très-courte, concave sur les côtés, bordée des plis arqués des valves. Il y a en tout vingt et une côtes à la valve supérieure.

Rapports et différences. Par son sinus et par ses côtés arqués, cette espèce est intermédiaire entre les *Terebratula concinna* et *lacunosa,* des terrains jurassiques de France et d'Angleterre. Elle se distingue néanmoins de la première par le petit nombre de ses sillons dans le sinus, par huit au lieu de dix sillons latéraux, et par sa forme plus large que haute. Elle diffère de la seconde par ses côtes au nombre de vingt et une et non pas de quatorze à dix-sept, et par le manque de plis transverses d'accroissement. Il y a sans doute beaucoup à faire encore pour la détermination des Térébratules du groupe des *Concinnæ,* avant de limiter les nombreuses espèces qui le composent; néanmoins je crois que celle qui m'occupe, tout en montrant des rapports évidens avec les *Terebratula concinna* et *lacunosa,* s'en distingue pourtant très-bien. Sa forme est

1. *Partie géologique,* p. 237.
2. *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* t. XIV, p. 560.

tellement analogue au groupe, qu'au premier aperçu on la croirait identique. C'est ce rapport qui me porte à croire qu'elle appartient aux terrains jurassiques, de même que les Térébratules cités. Paléontologie.

Localité. Elle a été recueillie par M. Domeyko à mi-hauteur de la Cordillère du Chili, près de Coquimbo. Elle se trouve dans un calcaire compacte jaune, qui est pétri de cette espèce.

Explication des figures. Pl. XXII, fig. 10. Individu de grandeur naturelle, vu sur la valve dorsale.

Fig. 11. Le même, vu du côté opposé.

Fig. 12. Le même, vu sur le front en avant.

Fig. 13. Le même, vu de profil.

N.° 47. TEREBRATULA IGNACIANA, d'Orb.

Pl. XXII, fig. 14, 15.

T. testâ ovato-oblongâ, convexiusculâ, lævigatâ, fronte truncatâ; valvis inæqualibus, superiore majore; umbone brevi, incurvo, foramine mediocri perforatâ.

Dimensions: Ouverture de l'angle apicial, 70°; longueur, 32 mill.; largeur, 25 mill.; épaisseur, 18 mill.

Coquille ovale-oblongue, plus longue que large, acuminée au sommet, élargie jusqu'au-delà de la moitié, puis rétrécie vers le front, qui pourtant est large, tronqué, et présente une ligne plus longue que la moitié de la largeur totale. L'ensemble est lisse, sans ligne d'accroissement; le front est de niveau avec les lignes latérales de sutures. Le sommet se recourbe en demi-cercle, et est percé, vers son extrémité, d'une ouverture médiocre.

Rapports et différences. Par sa forme oblongue, cette espèce est très-voisine de la *Terebratula ornithocephala* du lias de France et d'Angleterre; elle ressemble même si fort à cette coquille, qu'on pourrait d'abord les confondre. Un seul caractère les distingue, c'est une bien plus grande largeur dans la ligne antérieure du front, puisqu'elle occupe plus de la moitié de la largeur totale, tandis que, chez l'*Ornithocephala*, elle n'atteint que le tiers environ de cette même partie.

Localité. Elle a été recueillie par M. Domeyko au même lieu que la précédente.

Explication des figures. Pl. XXII, fig. 14. Coquille vue sur la valve ventrale.

Fig. 15. La même, vue de profil.

Il résulterait des comparaisons qui précèdent, que l'une des espèces se rapproche beaucoup de la *T. concinna*, propre au *Forest-Marble*, et l'autre à l'*Ornithocephala*, spéciale au lias. Faudrait-il conclure de cette analogie de forme, qu'il existe un lambeau de terrain jurassique, sur le versant occidental des Cordillères, non loin de Coquimbo? On conçoit qu'il soit, avec aussi peu de faits, difficile de se prononcer pour l'affirmative; et si

Paléontologie.

je fais figurer ici le terrain jurassique, c'est uniquement dans le but de soumettre la question aux personnes que des documens plus nombreux mettraient à portée d'y répondre.

D'après la présence des Ammonites en Colombie, et tout en y signalant une *Orthocère,* M. Lea[1] a cru devoir rapporter à la formation jurassique les terrains qui les renferment. Il est fâcheux que ce savant se soit prononcé si positivement, sans avoir assez de termes de comparaison. Son *Orthocère* est évidemment un *Ancyloceras* ou une *Hamites,* fossiles spéciaux aux terrains crétacés. Quant aux autres coquilles de Colombie, je prouverai plus tard qu'elles dépendent des mêmes terrains. Il s'ensuivrait que le seul point sur lequel il reste des doutes à éclaircir, relativement à la présence de terrains jurassiques sur le sol américain, est le gisement de la *Terebratula ænygma,* près de Coquimbo, à l'ouest de la Cordillère.

---

1. *Trans. amer. Phil. Soc.,* 2.e série, vol. VII.

Paléontologie.

CHAPITRE VII.

Terrains crétacés.[1]

Si l'existence des terrains jurassiques n'est pas encore bien constatée en Amérique, il n'en est pas de même de celle des terrains crétacés. On a signalé ces derniers sur une grande étendue de l'Amérique septentrionale, aux États-Unis et au Mexique. Bien caractérisés d'après leurs coquilles fossiles, ils se sont montrés seulement à l'ouest du continent méridional, sur presque toute la longueur de la Cordillère. Ils forment une large bande qui s'étend de la province de Socorro jusqu'à Santa-Fe de Bogota, en Colombie, parallèlement à la Sierra de la Suma-Paz, dans la vallée de la Magdalena[2]. Plus au sud, on les voit à l'est de la Cordillère proprement dite, depuis Montan San-Felipe[3] jusqu'à Guanca-Velica[4], au Pérou. On les a encore rencontrés à Copiapo[5], à Coquimbo[6] et dans la Cordillère du Chili, et jusque sur la Terre-du-Feu.[7]

Ainsi les terrains crétacés, inconnus aux régions orientales de l'Amérique méridionale, représenteraient sur les parties occidentales une bande étroite, parallèle au relief de la Cordillère.

Je n'ai vu par moi-même aucun des points que je viens de signaler; néanmoins, l'intéressante publication de M. de Buch, donnant une connaissance étendue des coquilles fossiles du Pérou, et de plus, ayant pu examiner et comparer les belles collections que M. Boussingault a rapportées de Colombie, les fossiles envoyés du Chili à M. Dufrenoy par M. Domeyko, et ceux qu'ont recueillis MM. Hombron, Le Guilloux et Gay, j'ai pu m'assurer que tous ces corps organisés dépendent bien des terrains crétacés. J'aurais voulu réunir

1. Voyez *Géologie*, p. 258.
2. Ils y ont été observés successivement par MM. de Humboldt et Degenhardt (De Buch, *Pétrifications recueillies par MM. Alexandre de Humboldt et Degenhardt*); par M. Boussingault (d'Orbigny, *Coquilles et échinod. foss. de Colombie*, in-4.°), et par M. Gibbon (Lea, *Trans. am. Philad. Soc.*, 2.e série, vol. VII).
3. On en doit la connaissance à M. de Humboldt (de Buch, *Opus. cit.*, p. 11).
4. Ulloa, *Noticias americanas*, p. 293.
5. De Buch, *Opus. cit.*, p. 4.
6. Dufrenoy, Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XIV, p. 566.
7. On en doit la connaissance à MM. Hombron et Le Guilloux.

Paléontologie.

ici les descriptions et les figures de toutes les espèces, afin de donner l'ensemble complet des connaissances actuelles relativement à l'Amérique méridionale; mais la chose ne m'a pas été possible, MM. Hombron et Gay s'étant naturellement réservé pour des publications spéciales le fruit de leurs découvertes. Je me bornerai donc à décrire deux collections qui m'ont été confiées à cet effet : celle de M. Boussingault, recueillie en Colombie, et celle de M. Domeyko, rassemblée près de Coquimbo (Chili). Ces deux collections pouvant offrir des étages différens dans la formation crétacée, je crois devoir en faire le sujet de considérations spéciales.

§. 1.er *Coquilles et Échinodermes fossiles de Colombie, recueillis par M. Boussingault.*[1]

Les collections rapportées par M. Boussingault se composent d'un très-grand nombre d'échantillons, recueillis avec un soin tout particulier. Chacun, portant une indication précise de localité, renferme soit des empreintes, soit des corps organisés en nature, d'une conservation souvent très-belle, et qui permet une détermination facile et sûre. Ils ont été recueillis sur une large bande étendue nord 33° est et sud 33° ouest, du 4.e au 7.e degré de latitude nord, dans la grande vallée de la Magdalena, comprise entre la chaîne de la *Suma-Paz* à l'est, et la chaîne du *Quindiù* à l'ouest, depuis Ibague et Tocayma au sud, jusqu'à Velez au nord, ou sur au moins soixante-quinze lieues géographiques de longueur. Les différens lieux où M. Boussingault a réuni ces fossiles, sont :

1.° Dans la province de Socorro, un plateau calcaire qui sépare le Rio de Capitanejo du Rio de Sube; plateau formant une presqu'île, à la pointe de laquelle les deux rivières se réunissent, pour couler ensemble à la Magdalena, sous le nom de Suarez. Les localités de ce plateau sont au-dessous du village de Capitanejo, sur le bord de la rivière du même nom, la Roca de Cal, Cacota de Matanza, rive droite du Rio Sube (en dehors du plateau

1. M. Alexandre Brongniart, à qui je dois la communication de ces intéressantes collections, a désiré qu'on en fît le sujet d'une publication spéciale. Cette publication vient de paraître sous le titre de *Coquilles et Échinodermes fossiles recueillis en Colombie par M. Boussingault* (in-4.°, avec 6 planches); mais, pour donner plus de publicité à ces précieux renseignemens sur un pays pour ainsi dire inconnu, je crois devoir faire entrer presqu'entièrement ce travail dans ma Paléontologie de l'Amérique méridionale.

compris entre les deux rivières); Sube, au bord de la rivière du même nom; Velez, San-Gil, Oyba, las Palmas.

Paléontologie.

2.° Dans la province de Venezuela, Carache.

3.° Au sud, dans la province de Santa-Fe de Bogota, Tocayma, à l'ouest de Santa-Fe; Ibague, sur la rive gauche du Rio de Magdalena; Anapoyma, Chipaqui et Zapatore; Pitaquiro, entre Honda et Santa-Fe.

Considérés quant à la nature de la roche, ces échantillons présentent, presque tous, une parfaite uniformité. Ce sont des calcaires marneux noirs ou noirâtres, près de Santa-Fe; des calcaires noirs très-compactes, fétides et pétris de fossiles, à Tocayma, à Chipaque, à Velez, à San-Gil, à Oyba, à Suarez, au Rio Sube, à Capitanejo et à Cacota de Matanza, c'est-à-dire au nord et au sud des régions explorées; des calcaires bruns ou jaunâtres, passant quelquefois aux grès à Tocayma, à Ibague, à Chipaque, à las Palmas et à Capitanejo, encore sur tous les points. Lorsqu'on rapproche ces roches, elles offrent un facies d'ensemble si parfait, qu'il paraît impossible de les séparer en zones distinctes, tandis qu'au contraire leur analogie porte à croire qu'elles appartiennent toutes à une seule et même formation. D'ailleurs, de la répartition sur tous les points, des roches de même nature et de la présence des mêmes espèces de fossiles, au sein des roches noires et des roches brun-jaunâtres, on peut conclure, avec plus de certitude, qu'elles dépendent d'un même terrain, soit de couches différentes, soit de localités éloignées. Quand on voit se déposer simultanément de nos jours, à quelques lieues de distance et dans des baies voisines de notre littoral, suivant les affluens et suivant les courans régnans, des galets, des graviers, du sable pur, du sable vaseux et de la vase, il est permis de supposer qu'aux différentes époques géologiques il en était ainsi, et que dès-lors les petites variantes de la roche tiennent à ces mêmes causes, ou aux diverses altérations qu'elle a pu subir depuis son dépôt. En résumé, les caractères minéralogiques feraient croire que tous les fossiles recueillis par M. Boussingault appartiennent à la faune d'une seule formation géologique.

Les fossiles que j'ai pu déterminer en scrutant les échantillons sont les suivans.

Paleontologie.

CÉPHALOPODES.

N.° 48. AMMONITES BOUSSINGAULTII, d'Orb.

Pl. I, fig. 1, 2.

A. testâ inflatâ, transversìm costatâ; costis simplicibus, ad partem interiorem fascicularibus, tuberculatis; tuberculis acutis; ultimo anfractu $\frac{38}{100}$; *aperturâ latâ, semi-lunari.*

Dimensions : Diamètre; 106 millim.; épaisseur, 56 mill.; largeur au dernier tour, 40 millim.

Coquille convexe; le pourtour intérieur est lisse sur la partie en pente vers l'ombilic, qui peut occuper le tiers de la largeur de chaque tour. A la partie la plus saillante de ce pourtour naissent quinze tubercules arrondis, coniques et en pointes; du côté externe des tubercules partent, par faisceaux, cinq à six côtes simples, parallèles, qui passent sur le dos, sans s'interrompre et vont se réunir de nouveau en faisceaux au côté opposé. Entre chaque tubercule sont deux petites côtes longitudinales à l'enroulement spiral. Dos large, arrondi, traversé d'environ cent côtes, par révolution spirale. *Spire* composée de tours déprimés, apparens dans l'ombilic sur environ la moitié de leur largeur. Le dernier a les trente-huit centièmes du diamètre entier. *Bouche* plus large que haute, formant un polygone dont les angles sont très-émoussés; complète, elle est pourvue, en avant, de deux ou trois bourrelets parallèles, très-obliques, et non dans la direction des côtes du dos. Entre les bourrelets, on remarque un sillon large et profond. *Cloisons.* Elles ne sont pas apparentes sur l'échantillon que j'ai étudié.

Rapports et différences. Au premier aperçu l'on pourrait croire que cette espèce ressemble à beaucoup d'ammonites déjà décrites par les auteurs; mais, lorsqu'on la compare attentivement aux autres, on lui trouve des caractères bien différens. Parmi les ammonites des terrains jurassiques, l'*A. Brochii*, Sowerby, de l'oolite inférieure, est celle qui s'en rapproche le plus par ses tubercules et ses côtes non interrompues sur le dos; néanmoins l'*A. Boussingaultii* s'en distingue immédiatement par sa forme plus bombée, par ses tours plus renflés, par ses tubercules au nombre de quinze par tour, au lieu de vingt-cinq à vingt-sept; enfin, par ses tubercules arrondis et non prolongés en côte, dans l'ombilic. Si je cherche à comparer mon espèce avec les ammonites du terrain crétacé, je trouverai qu'une seule a des rapports très-immédiats : c'est l'*Ammonites Astierianus* (d'Orb.) des terrains néocomiens inférieurs du bassin méditerranéen. L'analogie est si frappante, qu'on serait tenté de les réunir; en effet, même forme renflée, mêmes côtes rapprochées sur le dos, même bouche complète, pourvue de bourrelets et d'un sillon; pourtant, comparée avec un très-grand nombre d'échantillons de l'*A. Astierianus*, l'*A. Boussingaultii* a toujours montré les différences suivantes, qui me paraissent suffisantes pour l'en distinguer spécifiquement : 1.° un enroulement spiral différent; le dernier tour ayant les $\frac{38}{100}$ et non pas les $\frac{33}{100}$ de l'ensemble; 2.° les tours

de spire apparents dans l'ombilic, sur environ la moitié de leur largeur et non pas seulement au tiers; 3.° les tubercules ronds, au lieu d'être en côtes; 4.° ces mêmes tubercules non prolongés en côtes dans l'ombilic, mais ronds et s'arrêtant nettement au pourtour de la saillie ombilicale, sans se prolonger en dedans; 5.° les côtes des intervalles des tubercules. Ces derniers caractères surtout très-saillans, ne laissent aucun doute sur la distinction spécifique. Paléontologie.

En résumé, l'*A. Boussingaultii* se rapproche plus de l'*A. Astierianus* des terrains néocomiens, que de toutes les autres; ce rapport acquiert d'autant plus de valeur, que je trouverai les mêmes résultats pour l'*Ammonites Dumasianus,* d'Orb. On pourrait donc supposer qu'elle appartenait à l'étage néocomien des terrains crétacés.

Localité. Cette belle espèce a été découverte par M. Boussingault, près de Santa-Fe de Bogota, dans une couche noirâtre demi-argileuse, formée d'un calcaire marneux très-lourd.

Explication des figures. Pl. I, fig. 1. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.
Fig. 2. Le même, vu du côté de la bouche.

N.° 49. AMMONITES DUMASIANUS, d'Orb.

Pl. II, fig. 1, 2.

A. testâ discoideâ, transversìm costatâ; costis externè incrassatis, inæqualibus, longioribus et paulò brevioribus, alternantibus; dorso rotundato; anfractibus subinvolutis, ultimo $\frac{55}{100}$; umbilico angustato; aperturâ compressâ, anticè rotundatâ; septis?

Dimensions : Diamètre, 115 millim.; épaisseur, 34 mill.; largeur du dernier tour, 61½ millim.

Coquille discoïdale, comprimée dans son ensemble, ornée en travers, par tour, de vingt-neuf à trente côtes rayonnantes droites, dont les unes commencent à se montrer à quelque distance du pourtour de l'ombilic, vont ensuite, en rayonnant et s'élevant, de plus en plus, vers le dos, où, en passant de côté, elles deviennent très-larges, un peu carrées. Entre chacune de ces côtes il en naît une autre, vers le milieu de la largeur de chaque tour, et celle-ci acquiert, sur le dos, la même largeur que les autres. Dos arrondi, convexe. *Spire* embrassante, composée de tours comprimés, plus convexes vers la moitié de leur largeur; puis s'abaissant en pente égale vers l'ombilic, qui est très-étroit, et ne laisse pas apercevoir les tours de spire. Le dernier tour enveloppe tous les autres et a les cinquante-cinq centièmes du diamètre entier. *Bouche* comprimée, arrondie en avant, profondément échancrée en arrière, par le retour de la spire. *Cloisons*. Je n'ai pu les apercevoir assez pour les dessiner ou les décrire.

Rapports et différences. Cette ammonite, des plus remarquable, ne ressemble à aucune des espèces connues en Europe. Ses larges côtes la rapprochent de l'*Ammonites Mantellii,* Sowerby, mais elle s'en distingue immédiatement par ses tours embrassans. Ce dernier caractère, que je ne retrouve que chez les ammonites du groupe des

Heterophylli, n'accompagne ordinairement que de petites côtes ou des stries, comme on peut le voir dans les *A. heterophyllus, velledæ, semi-sulcatus, semi-striatus,* etc. La seule espèce pourvue de tours embrassans qu'on puisse lui comparer est l'*A. infundibulum,* d'Orb., de l'étage néocomien inférieur du bassin crétacé provençal : en effet, cette espèce est également pourvue de côtes assez grosses, inégales, dont l'une est plus longue que l'autre; elle a également un ombilic étroit et un espace lisse autour; ses tours sont aussi embrassans. Voilà, sans aucun doute, beaucoup de traits de conformité; pourtant les deux espèces sont bien différentes. L'*Ammonites Dumasianus* se distingue de l'*Ammonites infundibulum :* 1.° par sa forme plus comprimée; 2.° par ses côtes du double plus larges et plus saillantes; 3.° par son espace lisse du pourtour de l'ombilic occupant seulement le cinquième, au lieu du tiers, de la largeur du tour; 4.° par ses côtes intermédiaires, partant de la moitié de la largeur des tours et non pas du quart externe. Toutes ces différences prouvent évidemment que ce sont deux espèces distinctes, quoique très-rapprochées. En résumé, l'espèce d'ammonite qui, par sa forme générale et même par ses ornemens extérieurs, se rapproche le plus de l'*Ammonites Dumasianus,* est l'*Ammonites infundibulum,* d'Orb., que j'ai recueillie aux environs de Barême (Basses-Alpes), au sein des couches inférieures du terrain néocomien. Si l'on attache à ce rapprochement de forme une valeur de contemporanéité, on pourrait croire que l'*Ammonites Dumasianus* doit, en Amérique, se trouver dans l'étage néocomien; opinion que d'autres faits viendront peut-être confirmer.

Localité. M. Boussingault a recueilli cette admirable espèce entre Sube et San-Gil, province de Socorro, au sein d'un calcaire noirâtre très-dur.

Elle est dans un calcaire noir, très-compacte, fétide, renfermant un grand nombre de débris organiques, entr'autres les *Ammonites galeatus,* etc.

Explication des figures. Pl. II, fig. 1. Individu de grandeur naturelle, vu de côté. Fig. 2. Le même, vu du côté de la bouche.

N.° 50. AMMONITES SANTAFECINUS, d'Orb.

Pl. I, fig. 3, 4.

A. testâ inflatâ, transversìm costatâ; costis ad dorsum interruptis, ad partem interiorem fascicularibus, ultimo anfractu $\frac{48}{100}$; aperturâ latâ, semi-lunari.

Dimensions : Diamètre, 56 mill.; épaisseur, 29 mill.; largeur du dernier tour, 29 mill.

Coquille convexe. Du pourtour de l'ombilic partent dix-sept à dix-huit côtes saillantes qui rayonnent à angle droit avec le centre, jusqu'au tiers interne de la largeur du tour, où chacune se divise en trois côtes plus étroites, qui vont sur le dos, où elles s'interrompent à la ligne médiane, sans correspondre avec les côtes opposées. Dos large, légèrement déprimé au milieu. *Spire* composée de tours larges, embrassans, ne laissant au centre qu'un ombilic très-étroit. Le dernier tour a les $\frac{48}{100}$ du diamètre entier. *Bouche* semi-lunaire, plus large que haute, arrondie et sinueuse en avant, profondément échancrée en arrière. *Cloisons* symétriques, divisées, de chaque côté, en quatre

lobes, dont nous ignorons la forme, ne les ayant vus que sur la tranche. Les selles, au moins la selle dorsale, paraissent avoir eu trois branches supérieures.

Paléontologie.

Rapports et différences. Cette espèce offre une anomalie singulière. Si l'on considère ses faisceaux de côtes, elle se rapprocherait de l'*Ammonites Astierianus*, et de l'*Ammonites Boussingaultii;* mais elle s'en distinguerait par ses faisceaux composés de trois, au lieu de six côtes; par son manque de tubercule sur les côtés; et enfin, par ses côtes interrompues sur le milieu du dos et alternes sur cette partie. Ce caractère de l'interruption des côtes sur le milieu du dos n'existe, jusqu'à présent, chez aucune autre ammonite renflée et à tours embrassans. Cette espèce serait, dès-lors, le type d'une forme pour ainsi dire nouvelle et établissant le passage entre les ammonites renflées et à côtes non interrompues sur le dos, composant le groupe des Macrocephali de M. de Buch, et certaines espèces des Planulati. Quoi qu'il en soit, je regarde l'*Ammonites Santafecinus* comme plus voisine de l'*Ammonites Astierianus* que de toutes les autres. Ce serait encore parmi les espèces des terrains néocomiens qu'elle trouverait le plus d'analogie.

Localité. Elle a été recueillie, par M. Boussingault, entre Tina et Tocayma, près de Santa-Fe de Bogota. Le moule en est composé d'un calcaire compacte brun. La même espèce se rencontre aussi au Rio Sube, l'un des affluens de la Magdalena.

Explication des figures. Pl. I, fig. 3. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 4. Le même, vu du côté de la bouche.

N.° 51. AMMONITES ALTERNATUS, d'Orb.

Pl. I, fig. 5, 6.

A. testâ inflatâ, lævigatâ, transversìm sulcatâ : sulcis lateraliter marginatis; aperturâ semi-lunari.

Dimensions : Diamètre, 17 millim.; largeur, 10 millim.

Coquille renflée, arrondie à son pourtour, lisse, ornée en travers par tours de trois ou quatre sillons bordés de côtes de chaque côté. Entre chacun de ces sillons, qui passent sur le dos d'un côté à l'autre, sont seulement, au pourtour de l'ombilic, de légères côtes qui n'arrivent jamais au dos. *Spire* composée de tours convexes, apparens dans l'ombilic, sur une partie de leur largeur. *Bouche* semi-lunaire. *Cloisons* symétriques, composées de trois lobes de chaque côté. Comme je ne les ai vues que sur la tranche, je ne puis dire plus de leur forme extérieure.

Rapports et différences. Comparée aux ammonites des terrains jurassiques, cette espèce ne m'a montré aucun rapport. C'est donc chez celles des terrains crétacés que je vais chercher mes ressemblances. Elle appartient évidemment à cette série plus propre aux terrains néocomiens, que j'ai nommée Ligati. Parmi ces dernières il en est une surtout, l'*Ammonites Royerianus*[1], qui offre les plus grandes affinités; elle est, de même, ornée de points d'arrêt au nombre de trois ou quatre; de même elle est

1. Paléontologie française, Pl. CXII, fig. 3, 4.

Paléontologie.

pourvue, entre chacun de ces points d'arrêt, de saillies placées au pourtour de l'ombilic. Néanmoins elle diffère spécifiquement de l'*A. Royerianus* par sa forme plus comprimée, par un seul sillon et non pas deux, par une côte intermédiaire, au lieu d'un tubercule, par sa bouche semi-lunaire, sans pointes latérales; enfin, par un lobe de plus de chaque côté.

En résumé, l'*Ammonites alternatus* me paraît être plus voisine d'une espèce appartenant aux terrains néocomiens, et ses rapports se retrouvant pour toutes les autres espèces, je dois supposer qu'elle provient de couches appartenant à cet étage des terrains crétacés du midi de la France, si bien partagés en ammonites.

Localité. Nous avons reconnu cette espèce sur la roche contenant l'*Ammonites colombianus*, et recueillie par M. Boussingault dans la vallée de San-Juan, près de Santa-Ibague, province de Santa-Fe de Bogota.

Explication des figures. Pl. I, fig. 5. Individu entier de grandeur naturelle.

Fig. 6. Le même, vu du côté de la bouche.

N.° 52. AMMONITES PLANIDORSATUS, d'Orb.

Pl. I, fig. 6-9.

A. testâ inflatâ, transversìm costatâ : costis elevatis ad dorsum tuberculatis, interruptis.

Je ne possède qu'un fragment de cette espèce, qui avait appartenu à une grosse ammonite. Il est trop informe pour me permettre de la reconstruire; mais il suffit pour me prouver que c'est une forme nouvelle et tout à fait différente de celles que je connais. Elle était ornée de larges côtes peu élevées, obtuses, terminées, de chaque côté du dos, par un tubercule obtus. Entre les deux tubercules, qui sont pairs, le milieu du dos est lisse et aplati. C'est tout ce que je sais de ses formes, et j'ignore absolument quel en était le recouvrement dans l'enroulement spiral. Sa bouche paraît avoir été tronquée en avant, élargie sur les côtés. Un reste de cloison m'apprend qu'elle avait les cloisons symétriques, formées d'un lobe dorsal plus étroit que le lobe latéral-supérieur. La selle dorsale, d'un tiers plus large que le lobe latéral-supérieur, était inégalement partagée par un lobe accessoire, la partie interne bien plus large que l'autre et divisée en trois branches très-ramifiées. C'est tout ce que m'ont offert les caractères internes.

Rapports et différences. Après avoir comparé ce fragment avec toutes les espèces d'ammonites des terrains jurassiques, je n'ai trouvé aucune analogie. J'ai été plus heureux pour les ammonites des terrains crétacés, en reconnaissant que le fragment peut être rapproché des *Ammonites Milletianus*[1], du gault, et *Sinuosus*[2], du terrain néocomien. En effet, comme dans ces deux espèces, son dos est dépourvu de côtes

---

1. Paléontologie française, pl. LXXVII.
2. *Ibidem*, pl. LX, fig. 13.

sur la ligne médiane, tout en se distinguant de la première par le tubercule des côtes du dos, et de la seconde, par son manque de canal sur le dos. Pourtant, je crois l'espèce beaucoup plus rapprochée de la seconde par ses côtes égales. Paléontologie.

En résumé, ce serait encore parmi les ammonites des terrains crétacés que cette espèce trouverait plus d'analogie de forme et d'ornemens extérieurs; ce qui coïncide parfaitement avec mes observations précédentes.

Localité. M. Boussingault a recueilli cette espèce entre Tina et Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota, dans un calcaire jaunâtre, entièrement formé de coquilles à l'état d'empreintes.

Explication des figures. Pl. XVI, fig. 6. Un morceau vu du côté.

Fig. 7. Le même, vu sur le dos.

Fig. 8. Le même, vu sur une cloison aérienne.

Fig. 9. Une partie de la selle dorsale, de grandeur naturelle.

N.° 53. AMMONITES GALEATUS, de Buch.

Pl. XVII, fig. 3-7.

Ammonites galeatus, de Buch, 1839. Pétrifications recueillies par M. de Humboldt, pl. 2, fig. 20; *Ammonites Tocaymensis*, Lea, 1840. *Notice of the ool. form. Trans. Am. Phil. soc.*, vol. VII, pl. VIII, fig. 2.

A. testâ compressâ, costis latis, complanatis, simplicibus vel bifurcatis ornatâ, ad dorsum bicarinatâ; umbilico angustato; anfractibus compressis, subinvolutis; ultimo $\frac{57}{100}$. Umbilico angustato; aperturâ compressâ, anticè sinuatâ; septis lateraliter 5-lobatis.

Dimensions : Diamètre, 82 mill.; épaisseur, 26 mill.; largeur du dernier tour, 46 mill.

Coquille comprimée dans son ensemble, ornée, en travers, par tour (sur l'individu dont le diamètre est mesuré ci-dessus) de seize à dix-sept côtes, qui partent à peu de distance du pourtour de l'ombilic, et vont, en s'élargissant et s'infléchissant, en avant, jusqu'au pourtour, où chacune vient former un large feston saillant. Quelquefois ces côtes se bifurquent au tiers interne de la largeur. Lorsque le test existe, on remarque des stries d'accroissement dans la direction des côtes. Lorsque ce test manque, les côtes montrent un indice de pli transverse parallèle au feston, et à peu de distance en dedans; on y remarque encore des espèces de petites saillies, qui paraissent se diriger obliquement d'une côte à l'autre, dans leur intervalle. Dos concave et lisse au milieu, entre deux saillies formées par les côtes; ces saillies y représentant, de chaque côté, des tubercules comprimés pairs. *Spire* embrassante, composée de tours comprimés, plus convexes vers la moitié de leur largeur, et de là s'abaissant vers l'ombilic, qui est très-étroit. Le dernier tour a les cinquante-sept centièmes du diamètre entier, et enveloppe tous les autres. *Bouche* comprimée, tronquée et échancrée au milieu, en avant, entre les deux saillies des festons. *Cloisons* symétriques, divisées en cinq lobes, formés de parties impaires. Lobe dorsal plus court et moins large que le lobe latéral-supérieur,

Paléontologie.

orné, de chaque côté, de trois branches peu digitées, dont l'inférieure est la plus grande. Selle dorsale d'un tiers plus large que le lobe latéral-supérieur. Elle est divisée en deux parties presqu'égales par un lobe accessoire, chaque partie pourvue de quatre saillies. Lobe latéral-supérieur orné, de chaque côté, de trois branches coniques peu digitées, et d'une septième branche terminale. Selle latérale aussi large que le lobe latéral-supérieur, irrégulièrement divisée en trois feuilles laciniées. Lobe latéral-inférieur orné seulement de cinq branches peu divisées, dont une terminale. Première selle auxiliaire, formée de parties paires, et aussi large que le lobe latéral-inférieur. Premier lobe auxiliaire peu différent et beaucoup plus petit que le lobe latéral-inférieur. Il en est de même des deux autres lobes, qui deviennent de plus en plus petits. Les deux dernières selles ont chacune trois festons; elles sont plus larges que les lobes qui les séparent.

Observations. J'ai décrit cette ammonite dans le plus grand diamètre qui me soit connu; mais elle est loin d'avoir toujours les mêmes ornemens extérieurs. Elle commence, sans doute, par être lisse et par avoir le dos rond, comme je l'ai observé sur un grand nombre d'espèces; néanmoins je n'ai pu vérifier ce fait. J'ai reconnu seulement qu'au diamètre de 25 millimètres elle est lisse sur les côtés, et qu'elle a le dos marqué d'innombrables petits plis. De cette taille jusqu'au diamètre de 36 millimètres, les côtes s'allongent de plus en plus, vers l'intérieur, en partant des plis du dos, et arrivent déjà plus d'à moitié au diamètre indiqué. Un individu m'a montré, pour un tour, plus de quarante-deux festons sur le dos, c'est-à-dire beaucoup plus du double que chez l'individu de 82 millimètres de diamètre. Les côtes paraissent aussi plus fréquemment bifurquées. Ce qui précède montre que cette espèce varie on ne peut plus suivant l'âge, pour les ornemens extérieurs, surtout pour le nombre des côtes. Les différens individus sont aussi relativement plus ou moins épais.

Rapports et différences. M. Léopold de Buch a comparé l'*Ammonites galeatus* à l'*Ammonites canteriatus* de M. Brongniart, que j'ai réunie[1] à l'*Ammonites interruptus*[2] de Bruguières, plus anciennement décrite. Cette espèce, en effet, s'en rapproche par ses côtes interrompues sur le dos; mais elle en diffère, comme l'a reconnu M. de Buch, par ses tours embrassans, ayant les cinquante-sept centièmes du diamètre entier, au lieu des quarante centièmes; par son ombilic étroit, et par ses tubercules du dos pairs et non pas impairs. J'ai également reconnu qu'elle se rapproche, au même degré, de l'*Ammonites Guersanti*[3], d'Orb., du gault inférieur, tout en s'en distinguant par des caractères semblables à ceux de l'*Ammonites interruptus*. Plus voisine encore, par les tubercules pairs, de l'*Ammonites Dufrenoyi*[4], d'Orb., du terrain néocomien, ses tours

1. *Paléontologie française,* terrains crétacés, t. I.er, p. 246.

2. *Loc. cit.,* pl. XXXI, XXXII.

3. *Paléontologie française,* pl. LXVII, fig. 1, 2. Toutes les espèces qui suivent étaient inconnues, lorsque M. de Buch a publié sa description de l'*Ammonites galeatus;* ce qui explique pourquoi il ne les a pas rapprochées.

4. *Paléontologie française,* pl. XXXIII, fig. 4, 5.

embrassans l'en éloignent autant que des espèces auxquelles nous venons de la comparer. Si je cherche parmi les ammonites à tours embrassans, des formes plus voisines à tous égards, je les trouverai seulement dans les *Ammonites compressissimus*, d'Orb.[1], et *Didayanus*, d'Orb.[2], du terrain néocomien de Provence. Les rapports sont si évidens, que le jeune de l'*Ammonites galeatus* diffère à peine, par ses festons plus rapprochés, de l'*Ammonites compressissimus;* pour tout le reste, même ombilic étroit, même forme comprimée, même dos carré et pourvu de festons pairs. D'un autre côté, sur une plus petite échelle, on remarque les plus grands rapports entre les côtes de l'*Ammonites Didayanus* et celles de l'*Ammonites galeatus* adulte, par leur inflexion en avant, par leur bifurcation.

Paléontologie.

En résumé, parmi les nombreuses espèces d'ammonites des terrains jurassiques, aucune ne se rapproche de l'*Ammonites galeatus*. Les formes les plus analogues sont toutes de la formation crétacée; et, comme on en peut juger par ce que je viens de dire, les espèces les plus voisines sont de l'étage néocomien. Ces mêmes rapports s'étant déjà montrés pour les *Ammonites Dumasianus* et *Boussingaultii,* acquièrent d'autant plus de valeur, et peuvent donner la certitude que ces espèces vivaient dans les mers de l'époque néocomienne.

L'*Ammonites galeatus* appartient d'ailleurs au groupe des Pulchelli, spécial aux terrains crétacés.

Histoire. Décrite et figurée dès 1839, sous le nom de *Galeatus*, par M. de Buch, cette espèce reçut de M. Lea, l'année suivante, celui de *Tocaymensis*, qu'on doit renvoyer à la synonymie.

Localité. M. Boussingault a recueilli cette espèce entre Sube et San-Gil, province de Socorro, au sein d'un calcaire noir très-compacte, qui paraît se composer entièrement d'individus de cette ammonite, les uns pourvus de leur test, les autres à l'état de moule. M. Gibbon l'a recueillie à Tocayma.

Explication des figures. Pl. XVII, fig. 3. Individu de grandeur naturelle, ayant son test sur la partie antérieure.

Fig. 4. Le même, vu du côté de la bouche, avec le dessus d'une cloison aérienne.

Fig. 5. Cloison du même, grossie du double. Dessinée par moi.

Fig. 6. Jeune individu, avec les côtes serrées.

Fig. 7. Le même, vu du côté de la bouche.

N.° 54. AMMONITES ALEXANDRINUS, d'Orb.

Pl. XVII, fig. 8-11.

A. testâ transversìm costatâ: costis flexuosis, alternantibus, unâ longâ, intermediisque 1-brevibus; dorso lato, subquadrato, ultimo anfractu $\frac{39}{100}$; aperturâ subquadratâ, anticè obtusâ.

1. *Paléontologie française*, pl. LXI, fig. 4, 5.
2. *Ibidem*, pl. CVIII, fig. 4, 5.

Paléontologie.

Dimensions : Diamètre, 57 ⅓ mill.; épaisseur, 18 ½ mill.; Largeur du dernier tour, 22 ½ mill.

Coquille comprimée dans son ensemble, obtuse au pourtour, ornée en travers, par tour, de 39 côtes larges, saillantes, très-flexueuses, obliques en avant, dont la moitié part du pourtour de l'ombilic et se continue jusqu'à l'autre côté, en passant sur le dos, tandis que l'autre moitié alterne régulièrement avec la première, mais ne part que du tiers interne de la largeur de chaque tour. Ces côtes sont plus larges sur le dos que partout ailleurs. Cette partie est très-obtuse. *Spire* formée de tours un peu carrés, très-légèrement comprimés, apparens dans l'ombilic sur environ la moitié de leur largeur; le dernier tour a les trente-neuf centièmes du diamètre entier. *Bouche* un peu plus haute que large, presque carrée. *Cloisons* inconnues.

Observations. La description que je viens de donner est celle d'un individu adulte. J'ai été assez heureux pour en détacher un jeune échantillon de sa gangue, et j'ai reconnu que très-jeune (au diamètre de 9 millimètres) cette espèce, avec les mêmes proportions, est pourvue seulement de quelques côtes droites sur les côtés, tandis que le dos est lisse: ce n'est que vers le diamètre de 14 millimètres que les côtes s'infléchissent en avant, et, alors, passent sur le dos, d'un côté à l'autre. Ce changement de forme est, du reste, en rapport parfait avec ce que j'ai dit ailleurs[1] des changemens que subissent les ornemens des ammonites, suivant les différentes périodes d'accroissement.

Rapports et différences. Au premier aperçu, cette espèce paraît se rapprocher beaucoup des espèces du groupe des Planulati de M. de Buch, et en particulier de l'*Ammonites communis* des terrains jurassiques; mais, en la comparant, on reconnaît facilement qu'elle s'en distingue, ainsi que des autres espèces du groupe, par ses côtes infléchies en avant, et par l'addition des côtes intermédiaires, qui partent du tiers interne des tours, au lieu de partir du tiers externe. Si je cherche des rapprochemens parmi les ammonites des terrains crétacés, je serai plus heureux. Le groupe des Angulicostati offre, en effet, des formes très-voisines chez les *Ammonites Milletianus*[2] et *Deshayesi*[3], la première du gault, la seconde des couches supérieures du terrain néocomien. Chez l'*Ammonites Milletianus,* mêmes côtes alternes; les unes longues, les autres courtes; mêmes tours un peu carrés; pourtant l'*Ammonites Alexandrinus* en diffère par ses côtes infléchies et non pas droites, par son dos moins carré. Chez l'*Ammonites Deshayesi,* les rapports sont encore plus immédiats, dans l'âge adulte comme dans le jeune âge, puisque je trouve mêmes côtes alternes, mêmes tours carrés, et jusqu'aux côtes flexueuses. Malgré ces rapports, d'ailleurs des plus remarquables, l'*Ammonites Alexandrinus* diffère de l'*Ammonites Deshayesi,* 1.° par son dernier tour de trente-neuf centièmes, au lieu de quarante-six centièmes; 2.° par ses tours plus épais et plus carrés; 3.° par la naissance des

1. *Paléontologie française,* terrains crétacés, t. I.er, p. 376.
2. *Ibidem,* pl. LXXVII.
3. *Ibidem,* pl. LXXXV, fig. 1-4.

côtes alternes, au tiers intérieur et non pas à la moitié des tours; 4.° par sa bouche plus comprimée et non en biseau, sur les côtés. Paléontologie.

Les comparaisons que je viens de faire prouvent que l'espèce, tout en se rapprochant des espèces connues, en est tout à fait distincte. Les analogies de forme et d'ornemens extérieurs la placent dans les Angulicostati[1] et très-près de l'*Ammonites Deshayesi*. Cette espèce étant des terrains néocomiens, on doit penser que l'*Ammonites Alexandrinus* en est également.

Localité. Elle a été recueillie par M. Boussingault au Rio Velez, province de Socorro, dans un calcaire noirâtre, très-compacte et fétide.

Histoire. Il serait possible que cette ammonite fût de même espèce que les *Ammonites occidentalis* et *Vanuxemensis* de M. Lea (*Trans. Am. soc.*, 2.e série, vol. VII, pl. VIII, fig. 4 et 5); mais les figures données par M. Lea sont si incomplètes, que dans l'incertitude je m'abstiens d'opérer cette réunion.

Explication des figures. Pl. XVII, fig. 8. Individu entier, vu de côté.

Fig. 9. Le même, vu du côté de la bouche.

Fig. 10. Jeune individu, à l'instant où il prend les côtes.

Fig. 11. Le même, vu du côté de la bouche. Le dos est lisse à cet âge.

N.° 55. AMMONITES COLOMBIANUS, d'Orb.

Pl. XVII, fig. 12-14.

A. testâ compressâ, lævigatâ, lateraliter complanatâ; umbilico angustato, infundibuliformi; spirâ involutâ; ultimo anfractu $\frac{56}{100}$; dorso obtuso; aperturâ compressâ, sagittatâ.

Dimensions : Diamètre, 34½ mill.; épaisseur, 7 mill.; largeur du dernier tour, 21 mill.

Coquille très-comprimée, lisse et aplatie sur les côtés, où l'on remarque à peine quelques ondulations d'accroissement, inclinées en avant. Le dos est obtus et arrondi; l'ombilic est très-étroit et ne permet pas d'apercevoir les tours; son pourtour est déclive, sans arête marquée. *Spire* composée de tours très-comprimés, embrassans; le dernier, qui enveloppe tous les autres, a les cinquante-six centièmes du diamètre entier. *Bouche* allongée, comprimée, obtuse en avant, fortement échancrée en arrière par le retour de la spire. *Cloisons* symétriques, très-peu profondément divisées en quatre lobes. Lobe dorsal? (je n'ai pas pu en suivre les sinuosités); il paraît plus court que le lobe latéral-supérieur. Selle dorsale légèrement festonnée, aussi large que le lobe latéral-supérieur. Lobe latéral-supérieur. Autant que j'en ai pu juger, il serait divisé en parties presque paires, et chacune de ces parties serait peu partagée. Selle latérale et les trois selles suivantes larges et pourvues d'un ou deux festons. Lobe latéral-inférieur peu divisé, plus étroit que les selles. Les deux lobes suivans sont réduits à un seul feston peu profond.

1. D'Orbigny, Paléontologie, p. 411.

Paléontologie.

Rapports et différences. Cette espèce rappelle à la fois les formes de l'*Ammonites discus* des terrains jurassiques, et celles des *Ammonites difficilis*[1] et *clypeiformis*[2] des terrains crétacés. Elle se distingue de la première par son dos obtus et non tranchant, par sa surface lisse et par son ombilic en entonnoir. Plus rapprochée de l'*A. difficilis* que des autres par son dos rond, elle en diffère néanmoins par son manque de côtes sur les côtés, et par son ombilic plus étroit, dont le pourtour n'est pas caréné. Ces derniers caractères, avec celui du dos non caréné, la distinguent de l'*A. clypeiformis.* En résumé l'*A. colombianus* se rapproche évidemment plus de l'*A. difficilis* que de toutes les autres. Cette ammonite étant propre aux couches inférieures de l'étage néocomien, on doit supposer que l'*A. colombianus* en dépend également, comme le prouvent, du reste, toutes les autres analogies.

Localité. Cette espèce a été recueillie, par M. Boussingault, dans la vallée de San-Juan, près de Santa-Ibague, province de Bogota. Elle se trouve dans une roche calcaire compacte, d'un jaune brun.

Explication des figures. Pl. XVII, fig. 12. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 13. Le même, vu du côté de la bouche.

Fig. 14. Une cloison grossie, dessinée par moi.

GASTÉROPODES.

N.° 56. NATICA PRÆLONGA, Deshayes.

Pl. XVIII, fig. 1.

Natica prælonga, Deshayes, Leymerie, 1842, Mém. de la Soc. géol. de France, t. V, p. 13, pl. XVI, fig. 8. — *Natica prælonga,* d'Orb., 1842, Paléont. franç., pl. CLXXII, fig. 1, n.° 339.

N. testá oblongo-elongatá, lævigatá; spirá, angulo 60°; *anfractibus convexis; aperturá ovali-compressá.*

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 60 degrés; longueur totale, 60 mill.; angle sutural, 74 degrés; hauteur du dernier tour par rapport à l'ensemble, $\frac{47}{100}$.

Coquille oblongue, allongée relativement au genre, lisse. *Spire* formée d'un angle régulier, composée de tours arrondis, convexes, légèrement saillans, en gradins les uns sur les autres. *Ombilic* assez étroit. *Bouche* ovale, plus haute que large, arrondie en avant, anguleuse en arrière.

Rapports et différences. Cette espèce rappelle, jusqu'à un certain degré, les formes des phasianelles, et si je la place dans le genre Natice, c'est plutôt d'après l'analogie que par ses caractères, puisque je ne connais encore que le moule de cette Natice.

---

1. D'Orbigny, *Paléontologie française,* terrains crétacés, pl. XLI.
2. *Idem, ibidem,* pl. XLII.

Localité. Elle a été recueillie par M. Boussingault au Rio de Sube, l'un des affluens du Rio Suarez, province de Tunja. En France, elle se trouve dans les couches néocomiennes inférieures de Thieffrain (Aube). Il y a une si grande ressemblance dans l'angle spiral et l'épaisseur des tours, que je ne doute plus de l'identité des individus des deux pays. Paléontologie.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 1. Individu à l'état de moule, de grandeur naturelle.

N.° 57. ACTEON AFFINIS, d'Orb.

Tornatella affinis, Fitton, 1836, *Trans. geol. soc.*, t. IV, pl. 18, fig. 9. — *Acteon affinis*, d'Orb., 1842, Paléont. franç., terrains crétacés, pl. CLXVII, fig. 46.

A. testâ oblongo-conicâ, crassâ; spirâ, angulo 52°; anfractibus convexiusculis, longitudinaliter latè sulcatis : sulcis transversìm fossiculiferis; aperturâ oblongâ; columellâ triplicatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 52 degrés; longueur totale, 20 mill.; hauteur du dernier tour par rapport à l'ensemble, $\frac{56}{100}$.

Coquille oblongue, conique. *Spire* formée d'un angle très-légèrement convexe, composée de tours un peu renflés, séparés par des sutures marquées, ornées, en long, sur une surface lisse, de larges sillons espacés, un peu moins larges que les méplats qui les séparent. Ces sillons sont formés de fossettes transversales longues. Le dernier tour est aussi long que le reste de la coquille. *Bouche* oblongue; columelle épaissie, pourvue de trois plis très-prononcés à sa partie antérieure.

Rapports et différences. Facile à confondre, par sa forme extérieure, avec les jeunes de l'*Acteonella lacryma*, cette espèce s'en distingue bien nettement par la disposition de ses sillons ornés de fossettes transversales, au lieu d'être longitudinales.

Localité. Elle a été recueillie par M. Boussingault à Tabia, près de Santa-Fe de Bogota, dans un grès gris, composé d'un grand nombre de coquilles à l'état d'empreintes. En France, on la trouve à Marolle, près d'Ervy (Aube).

N.° 58. ACTEON ORNATA, d'Orbigny.

Je ne connais de cette espèce que quelques parties d'empreintes, qui suffisent, néanmoins, pour me donner l'assurance qu'elle se distingue de toutes les espèces décrites. Elle paraît peu différer par là de l'*Acteon affinis*, mais elle se fait remarquer par l'alternance régulière des côtes, qui sont, l'une très-élevée, l'autre très-petite, et ainsi successivement. L'empreinte de cette espèce se trouve sur un échantillon de calcaire grésiforme gris, recueilli par M. Boussingault à Tabia, près de Santa-Fe. La roche est pétrie de coquilles.

N.° 59. ROSTELLARIA BOUSSINGAULTII, d'Orbigny.
Pl. XVIII, fig. 2, 3.

R. testâ transversìm minutè striatâ; anfractibus convexis, rotundatis; labro latissimo, laterali, posticèque digitato : digitis acutis.

Paléontologie.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 43 degrés; longueur totale, 80 millim.; hauteur du dernier tour, par rapport à l'ensemble, 59 centièmes; angle sutural, 77 degrés.

Coquille presqu'aussi large que haute, un peu gibbeuse, finement striée en travers. *Spire* assez allongée, convexe, composée de tours arrondis, sans aucune trace de carène. *Bouche* très-large, pourvue d'un bord aliforme très-étendu, prolongé, sur le côté, en une pointe, et se continuant en arrière, même au-delà de la spire qu'il accompagne. Le *moule* est lisse.

Rapports et différences. Par ses stries fines et par la forme de son aile, cette belle Rostellaire se distingue des espèces connues.

Localité. Elle a été recueillie, par M. Boussingault, entre Tena et Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota, et à Analayma, dans une roche noire ou jaunâtre, entièrement pétrie de moules internes de fossiles.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 2. Individu de grandeur naturelle, avec son test. Fig. 3. Moule de la même espèce, vu du côté de la bouche.

N.° 60. ROSTELLARIA ANGULOSA, d'Orbigny.

Pl. XVIII, fig. 4.

R. testâ elongatâ; anfractibus convexis, carinatis, longitudinaliter costatis, striatis, transversìm plicatis; ultimo anfractu carinato.

Dimension. Longueur totale, 20 millim.

Coquille très-allongée. *Spire* longue, composée de tours anguleux, fortement carénés sur leur convexité, costulés en long en avant, striés en arrière de la carène; sur ces côtes et sur ces stries viennent se croiser des rides assez fines. Le dernier tour paraît n'avoir qu'une seule carène assez aiguë. *Bouche* inconnue. *Moule* lisse, avec les carènes, mais sans stries.

Rapports et différences. J'ai comparé cette espèce avec toutes les rostellaires fossiles, et j'ai trouvé qu'elle se rapproche davantage du *R. Moreausiana* du terrain néocomien du département de l'Aube. En effet, ces deux espèces sont carénées; pourtant le *Rostellaria angulosa* s'en distingue par une forme plus allongée, par ses rides transversales, et par l'inégalité de ses côtes et de ses stries, en avant et en arrière de la carène.

Localité. Elle a été recueillie, par M. Boussingault, au Coyal Anapoyma, province de Santa-Fe, dans une roche gris-jaunâtre, qui n'est qu'un agglomérat de coquilles à l'état de moule.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 4. Individu grossi, montrant les stries de l'empreinte.

N.° 61. ROSTELLARIA AMERICANA, d'Orbigny.

Pl. XVIII, fig. 5.

R. testâ elongatâ; anfractibus convexis, carinatis, longitudinaliter sulcatis; ultimo anfractu bicarinato.

Dimension. Longueur totale, 14 millim.

Paléontologie.

Coquille médiocrement allongée. *Spire* régulière, composée de tours très-anguleux, fortement carénés, marqués, en long, de quatre à cinq sillons en avant, autant en arrière de la carène; le dernier tour pourvu de deux carènes. *Bouche* inconnue. *Moule* intérieur lisse.

Rapports et différences. Cette espèce, par sa carène seule aux premiers tours, par ses deux carènes au dernier, et par ses sillons transverses, se rapproche beaucoup du *Rostellaria provincialis* des terrains néocomiens inférieurs du bassin méditerranéen, tout en s'en distinguant par sa spire plus courte, par ses tours beaucoup plus larges et pourvus de stries plus fines.

Localité. Elle se trouve à la fois à l'état d'empreinte et de moule, sur un échantillon de calcaire noirâtre d'Analayma, province de Santa-Fe de Bogota, contenant l'*Anatina colombiana,* la *Cucullæa Tocaymensis,* etc.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 5. Individu grossi, avec son test.

LAMELLIBRANCHES.

N.° 62. CARDIUM PEREGRINORSUM, d'Orbigny.

Pl. XVIII, fig. 6-8.

C. testâ rotundatâ, cordatâ; striis transversis, concentricis; anticè latere longitudinaliter sulcato; sulcis 30-*simplicibus.*

Dimensions : Hauteur, 20 mill.; largeur 20 mill.; épaisseur, 16 mill.

Coquille aussi haute que large, presque ronde, cordiforme, à côtés presqu'égaux, la partie postérieure seulement un peu plus carrée, ornée en travers de plis concentriques très-fins, mais très-visibles. Le côté postérieur est marqué d'une trentaine de côtes longitudinales très-régulières, sans tubercules et non carénées.

Rapports et différences. Cette espèce est du nombre de celles qu'on a confondues avec quelques autres *Cardium,* ornés également de stries longitudinales et transversales distinctes. Trois *Cardium* sont pourvus de ces mêmes caractères, dans les terrains crétacés : le *Cardium Hillanum,* Sow., le *Cardium Vassyensis,* d'Orb., et le *Cardium peregrinorsum.* De ces trois espèces : 1.° le *Cardium Hillanum,* plus carré en arrière, plus haut que large, pourvu, en arrière, d'une *quinzaine* de côtes carénées simples, est propre à la craie chloritée d'Angleterre et de France; 2.° le *Cardium Vassyensis,* presque rond, orné en arrière de *vingt-cinq* côtes épineuses, est propre au terrain néocomien supérieur ou terrain aptien; 3.° le *Cardium peregrinorsum,* qui m'occupe, couvert postérieurement de *trente côtes* simples, plates, est propre, en France, au terrain néocomien inférieur. On voit, dès-lors, les caractères qui distinguent ce *Cardium* des autres, avec lesquels il a été confondu[1]. On reconnaît aussi que son horizon géologique en

1. C'est cette espèce que M. Leymerie a rapportée à tort au *Cardium Hillanum* (Mém. de la Soc. géolog., t. V, p. 25).

France est le terrain néocomien inférieur des départemens de l'Aube et de la Haute-Marne.

Localité. M. Boussingault l'a recueilli entre Tena et Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota, dans un calcaire noirâtre, tout composé de restes de fossiles.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 6. Coquille vue de côté, un peu grossie.

Fig. 7. La même, vue en dessus.

Fig. 8. La même, vue en arrière.

N.° 63. CARDIUM COLOMBIANUM, d'Orbigny.

C. testâ rotundato-cordatâ, longitudinaliter costatâ: costis elevatis 35 vel 40 ornatâ.

Dimension. Diamètre, 12 millim.

Je ne connais de cette espèce que des empreintes de divers âges, qui se trouvent sur un échantillon de grès de Tabia, province de Santa-Fe. Elle est ornée, en long, de côtes unies, élevées, égales à leurs intervalles. Elle ne paraît pas avoir été très-bombée.

N.° 64. VENUS CHIA, d'Orb.

Pl. XVIII, fig. 9, 10.

V. testâ ovato-transversâ, compressâ, lævigatâ, anticè brevi, rotundâ, posticè dilatatâ.

Dimensions: Hauteur, 23 mill.; largeur, 29 mill.; épaisseur, 12 mill.; angle apicial, 110 degrés.

Coquille ovale, oblongue, transverse, comprimée, entièrement lisse ou seulement marquée, près du bord, de quelques lignes d'accroissement peu prononcées ou de plis transverses ondulés; partie antérieure ronde, un peu plus courte que la postérieure; cette dernière montrant une tendance à la forme anguleuse. Le moule, sur les vieux individus, montre très-clairement des plis ondulés.

Rapports et différences. Tout en étant transversalement beaucoup plus courte, cette espèce se rapproche un peu de la *Venus Brongniartina* du terrain néocomien de France. Elle s'en distingue par le manque de stries.

Localité. J'en ai vu une empreinte et un moule sur un échantillon de calcaire grésiforme noir et jaunâtre, recueilli par M. Boussingault, entre Tena et Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 9. Coquille avec son test, vue de côté.

Fig. 10. La même, vue en dessus.

N.° 65. VENUS CRETACEA, d'Orb.

V. testâ ovato-compressâ, anticè brevi, posticè angulatâ.

Dimensions: Largeur, 27 mill.; hauteur, 22 mill.

Cette espèce, bien distincte de la précédente, est à l'état de moule, montrant par-

faitement la charnière, sur un échantillon de calcaire noirâtre de Tena, près de Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota. Je n'en connais pas l'empreinte; ce qui m'empêche de la figurer. Paléontologie.

N.° 66. ASTARTE EXOTICA, d'Orb.

Pl. XVIII, fig. 11, 12.

A. testâ oblongo-transversâ, inflatâ, crassâ, anticè brevi, posticè elongatâ.

Dimensions : Hauteur, 27 mill., longueur, 35 mill.; épaisseur, 22 mill.; angle apicial, 110 degrés.

Coquille épaisse, transversalement oblongue, le sommet au tiers antérieur, ce qui rend les parties antérieures très-courtes, les parties postérieures très-longues. Nous n'en connaissons qu'un moule intérieur peu complet, qui néanmoins suffit pour donner la certitude qu'il doit former une espèce nouvelle.

Rapports et différences. De toutes les astartes fossiles, l'espèce qui se rapproche le plus de l'*A. exotica,* est l'*A. transversa* du terrain néocomien des départemens de la Haute-Marne et de l'Aube. En effet, les deux sont renflées, transverses, et plus courtes en avant qu'en arrière; néanmoins l'espèce colombienne est plus étroite, et surtout moins dilatée en avant.

Localité. Le moule de cette espèce, d'un calcaire jaunâtre pétri de coquilles, a été recueilli par M. Boussingault à las Palmas, province de Socorro.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 11. Moule vu de côté, de grandeur naturelle. Fig. 12. Le même, vu en dessus.

N.° 67. LUCINA PLICATO-COSTATA, d'Orb.

Pl. XVIII, fig. 13, 14.

L. testâ suborbiculatâ, compressâ, transversìm plicato-costatâ : costis acutis, elevatis; anticè rotundatâ, posticè subangulatâ.

Dimensions : Hauteur, 18 mill.; largeur, 20 mill.; épaisseur, 10 mill.; angle apicial, 115 degrés.

Coquille comprimée, presque ronde, un peu plus longue et arrondie en avant, presqu'anguleuse en arrière; ornée, en travers, de plis et de côtes concentriques, les premiers irrégulièrement espacés, très-fins, occupant l'intervalle des côtes; les secondes à peu près également espacées, élevées, saillantes.

Rapport et différences. Parmi les espèces vivantes, on peut comparer, pour les côtes et les plis, la lucine qui m'occupe à la *Lucina jamaicensis.* Les rapports ne vont pourtant pas plus loin, puisque les plis postérieurs de l'espèce vivante la distinguent nettement. Par sa forme arrondie sans plis longitudinaux antérieurs ni postérieurs, on pourrait rapprocher cette espèce du *Lucina imbricaria* du terrain néocomien de l'Aube, dont elle se distingue encore par ses plis et par ses côtes.

Localité. Cette jolie petite espèce se rencontre avec l'*Ammonites galeatus,* dans un

Paléontologie.

calcaire noirâtre assez compacte de Pitaquiro, entre Honda et Santa-Fe de Bogota, où M. Boussingault l'a recueillie dans un état parfait de conservation. Le même savant l'a retrouvée au Coyal, près d'Anapoyma, province de Santa-Fe, dans un calcaire jaunâtre, pétri d'empreintes de bivalves.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 13. Coquille un peu grossie, vue de côté, avec son test.

Fig. 14. La même, vue en dessus.

N.° 68. TELLINA BOGOTINA, d'Orb.

Pl. XVIII, fig. 15.

T. testâ transversìm oblongâ, striis concentricis ornatâ, anticè rotundatâ, posticè subelongatâ, rostrato-carinatâ.

Dimensions: Hauteur, 7 mill.; largeur, 12 mill.; épaisseur, 6 mill.; angle apicial, 108 degrés.

Coquille oblongue, transverse, très-comprimée, ornée, en travers, de stries concentriques, assez fortement marquées près du bord, presque nulles vers le sommet; ses côtés sont peu inégaux de longueur. Ils se distinguent principalement par leur forme, le côté antérieur étant arrondi, tandis que le postérieur est pourvu d'une carène et terminé par un rostre assez aigu.

Rapports et différences. Assez voisine, par sa forme, du *Tellina striatula* de la craie chloritée, cette espèce s'en distingue par son rostre beaucoup plus prononcé et par le manque de stries longitudinales au côté postérieur.

Localité. Je l'ai reconnue sur un échantillon de grès gris compacte, recueilli par M. Boussingault à Tabia, près de Santa-Fe de Bogota.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 15. Coquille grossie, vue de côté.

N.° 69. CORBULA COLOMBIANA, d'Orb.

Une empreinte de cette espèce se trouve sur l'échantillon de calcaire noirâtre, qui renferme l'*Anatina colombiana;* elle est très-renflée, pourvue de grosses côtes, qui deviennent de plus en plus fortes, en approchant du bord. Sa localité est Analayma, province de Santa-Fe de Bogota.

N.° 70. ANATINA COLOMBIANA, d'Orb.

Pl. XVIII, fig. 16, 17.

A. testâ ovato-oblongâ, lævigatâ, anticè elongatâ, rotundatâ; posticè subangulatâ, brevi; dente cochleari elongato.

Dimensions: Hauteur, 37 mill.; largeur, 50 mill.; épaisseur, 16 mill.; angle apicial, 130 degrés.

Coquille ovale, oblongue, comprimée, lisse ou marquée seulement de très-légères lignes d'accroissement, longue et arrondie en avant, plus courte et un peu carrée en arrière. Sommet fendu très-profondément. Dent très-longue, très-saillante, retournée en

cuilleron en dedans, et se prolongeant, à sa base, en une saillie de la partie postérieure des valves. Paléontologie.

Rapports et différences. Cette belle espèce, par sa forme ovale, comprimée, ne ressemble à aucune des anatines vivant actuellement dans les mers. C'est, je crois, la première espèce indiquée dans l'ensemble des faunes fossiles.

Localité. On la trouve dans la même roche calcaire que les *Cucullæa tocaymensis* et le *Rostellaria americana,* à Analayma, province de Santa-Fe de Bogota, où elle a été recueillie par M. Boussingault.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 16. Coquille à l'état de moule, vue de côté; *a*, la cavité qui a remplacé le cuilleron de la charnière.

Fig. 17. La même, vue de côté, sur les crochets.

N.° 71. NUCULA INCERTA, d'Orb.

Cette espèce est à l'état de moule sur le même échantillon qui contient la *Cucullæa tocaymensis,* la *Venus cretacea,* etc., recueillies à Tena, près de Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota. La forme paraît en être triangulaire. Les dents sont très-longues.

N.° 72. TRIGONIA HONDAANA, Lea, d'Orb.[1]

Pl. XIX, fig. 1-3.

Trigonia hondaana, Lea, 1841, *Trans. Am. Phil. soc.*; 2.e série, vol. VII, pl. IX, fig. 9;
Trigonia gibboniana, Lca, 1841, *ibidem,* pl. IX, fig. 7.

T. testá decussatá, angulato-quadratá, compressiusculá, costatá : costis elevatis, tuberculatis; areá posticá latá, tuberculatá : tuberculis seriatim transversis.

Dimensions : Largeur, 60 mill., hauteur, 65 mill.; épaisseur, 37 mill.; angle apicial, 87 degrés.

Coquille comprimée, plus haute que large, tronquée et très-courte en avant, également tronquée en arrière, presque carrée dans son ensemble, ornée de grosses côtes droites, presque perpendiculaires ou légèrement inclinées en avant, et formées de gros tubercules également espacés; les tubercules et les côtes viennent s'achever d'une manière insensible vers le bord inférieur ou antérieur. L'area antérieure est convexe, lisse sur le bord des valves; l'area postérieure est formée extérieurement d'une large bande élevée, couverte, près des crochets, de côtes horizontales, remplacées par des tubercules épars, et près du bord, par de simples lignes d'accroissement. La partie interne de l'area est couverte, près des crochets, de lignes de tubercules légèrement obliques d'avant en arrière, et de dedans en dehors. Ces lignes perdent de leur régularité près du bord.

1. Cette espèce était figurée sous le nom de *Trigonia Boussingaultii,* dans mon ouvrage intitulé *Coquilles et Échinodermes de Colombie recueillis par M. Boussingault,* lorsque j'ai eu connaissance du travail de M. Lea, où elle est évidemment figurée avec le test, sous la dénomination de *Hondaana,* et à l'état de moule, sous celui de *Gibboniana.* M. Lea ayant l'antériorité, je suis obligé de revenir à l'un des noms donnés par lui à cette espèce.

Paléontologie.

Rapports et différences. Cette magnifique trigonie se rapproche, par sa forme carrée, du *Trigonia quadrata,* Agass., du *T. dædalea,* Sow., toutes deux de la craie chloritée inférieure. Elle s'en distingue néanmoins d'une manière tranchée, par ses grosses côtes tuberculeuses peu arquées, par la bande extérieure tuberculeuse de son area postérieure. Quoiqu'elle ne soit pas identique aux espèces des terrains crétacés, on peut dire, en thèse générale, qu'elle s'en rapproche plus que toutes les autres; ce qui me porterait à croire qu'elle provient de la même formation.

Localité. Elle a été découverte par M. Boussingault aux environs de Santa-Fe de Bogota, dans une couche argilo-marneuse noire. L'échantillon, pourvu de son test, est d'une magnifique conservation.

Explication des figures. Pl. XIX, fig. 1. Individu entier vu de côté, de grandeur naturelle.

Fig. 2. Le même, vu sur l'area antérieure.

Fig. 3. Le même, sur l'area postérieure.

N.° 73. TRIGONIA ABRUPTA, de Buch.

Pl. XIX, fig. 4-6.

Trigonia abrupta, de Buch, 1839. *Pétrifications du Voyage de M. de Humboldt,* pl. II, fig. 21, 22, p. 16.

T. testâ triangulari, compressâ, costatâ; costis elevatis, tuberculatis, alteris quidem anticè, alteris verò posticè productis; areâ anticâ, costatâ; areâ posticâ, lævigatâ.

Dimensions: Largeur, 53 mill.; hauteur, 43 mill.; épaisseur, 30 mill.; angle apicial, 86 degrés.

Coquille comprimée, plus longue que haute, triangulaire, assez courte et convexe en avant, longue et anguleuse en arrière, ornée de côtes élevées tuberculeuses, qui partent de la région supérieure, et se dirigent les unes en avant, en décrivant un arc, les autres en arrière. Toutes s'atténuent en approchant du bord, où elles manquent en arrière, et au point de séparation de celles qui se dirigent en avant et en arrière. Area antérieure convexe, marquée de ses côtes; area postérieure lisse, sans côtes, ou du moins n'en présentant qu'une, qui cesse assez près du sommet. Au sommet, en arrière de cette côte, on en aperçoit quelques autres transversales, tuberculeuses.

Rapports et différences. Ses côtes dirigées les unes en avant, les autres en arrière, distinguent bien cette trigonie remarquable, si distincte des espèces décrites, qu'il est impossible de la confondre avec aucune d'elles.

Localité. M. Boussingault a recueilli cette belle espèce entre Oyba et Suarez, province de Socorro, dans un calcaire gris-noirâtre très-compacte, renfermant beaucoup d'autres fossiles. Elle est toute noire et conserve son test. M. de Buch l'indique comme provenant des calcaires de Chitasaque, près de Socorro; ainsi il y aurait identité de localité.

Explication des figures. Pl. XIX, fig. 4. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 5. Le même, vu en avant.

Fig. 6. Le même, vu en arrière.

N.° 74. TRIGONIA SUBCRENULATA[1], d'Orbigny.

Pl. XIX, fig. 7-9.

T. testâ triangulari, crassâ, anticè productâ, posticè rostratâ, multicostatâ; costis obliquis, arcuatis, subcrenulatis; areâ posticâ excavatâ, obliquè costatâ.

Dimensions : largeur, 45 mill.; hauteur, 45 mill.; épaisseur, 35 mill.; angle apicial, 65 degrés.

Coquille triangulaire, très-renflée, très-courte et comme tronquée en avant, arquée et prolongée en un rostre, en arrière; ornée de grosses côtes arquées, qui se dirigent obliquement d'arrière en avant, où les premières se perdent vers le bord. Ces côtes sont très-légèrement crénelées par des stries obliques. L'area antérieure présente les côtes transverses; l'area postérieure est très-excavée, la partie externe en est couverte de stries d'accroissement, et se divise en deux, par une dépression linéaire. La partie interne, concave, est marquée de côtes crénelées, espacées, obliques de dehors en dedans, et de haut en bas.

Rapports et différences. Au premier aperçu j'ai trouvé tant de ressemblance entre cette espèce et la *Trigonia crenulata,* que j'étais sur le point de les réunir; mais une comparaison minutieuse m'a fait reconnaître entr'elles les différences suivantes : Dans l'espèce colombienne, une forme plus bombée, des côtes plus espacées, moins crénelées, un angle apicial de 65°, au lieu de 80 degrés; sur l'area postérieure des côtes plus espacées, très-obliques, au lieu d'être transversales. La grande ressemblance de ces deux espèces me porterait à croire que le *T. subcrenulata* appartient aux terrains crétacés.

Localité. M. Boussingault a découvert cette jolie espèce non loin de Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota, dans une roche noirâtre, compacte. L'échantillon a son test bien conservé.

Explication des figures. Pl. XIX, fig. 7. Échantillon de grandeur naturelle, vu de côté.
Fig. 8. Le même, vu sur l'area postérieure.
Fig. 9. Le même, vu sur l'area antérieure.

N.° 75. TRIGONIA LAJOYEI, Deshayes.

Pl. XIX, fig. 10, 11.

Trigonia longa, Agassiz, 1840; Trigonie, n.° 47, pl. 8, fig. 1? *Trigonia Lajoyei,* Desh., 1842; Leymerie, Mém. de la Soc. de Géologie, t. V, pl. 8, fig. 4.

T. testâ elongato-transversâ, crassâ, anticè brevi, rotundatâ; posticè elongatâ, rostratâ, transversìm costatâ; costis undulatis, posticè evanescentibus; areâ posticâ simplici, sublævigatâ.

---

1. C'est peut-être la *Trigonia Tocaymaana* de M. Lea (*Trans. Am. phil. soc.,* 2.e série, v. 7, pl. IX, fig. 8); mais la figure qu'il en donne est si imparfaite, qu'il ne peut y avoir aucune certitude, ce qui m'empêche de prendre le nom.

Dimensions : Largeur, 75 mill.; hauteur, 45 mill.; épaisseur, 34 mill.; angle apicial, 89 degrés.

Coquille renflée, épaisse, assez courte en avant, fortement prolongée en arrière en un rostre obtus et courbé en haut; ornée transversalement de larges côtes ondulées, qui ne sont pas parallèles à l'accroissement, traversant un peu obliquement en avant, puis s'atténuant et disparaissant en arrière, vers la moitié de la longueur, et ne laissant plus, en avant, que des lignes d'accroissement sur une partie lisse. Area antérieure pourvue de côtes transversales; area postérieure simple, c'est-à-dire sans côtes ni sillons.

Rapports et différences. Cette jolie espèce se distingue de toutes les autres trigonies par ses côtes transversales, interrompues en arrière.

Localité. Elle a été recueillie par M. Boussingault, à Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota, dans une roche gris-noirâtre compacte. Elle y a son test. En France, je l'ai observée dans le terrain néocomien inférieur, à Bettancourt-la-Ferrée (Haute-Marne). On la trouve sous les mêmes conditions dans le département de l'Aube et à Neuchâtel (Suisse).

Histoire. Peut-être doit-on lui rapporter le moule donné par M. Agassiz comme *T. longa*. Quoi qu'il en soit, il me paraît évident que c'est la *Trigonia Lajoyei*, Desh.

Explication des figures. Pl. XIX, fig. 10. Individu de grandeur naturelle, vu de côté. Fig. 11. Le même, vu sur l'area antérieure.

N.° 76. TRIGONIA ALÆFORMIS, Sowerby?

Pl. XX, fig. 1.

Trigonia alæformis, Sow., 1818, *Min. conch.*, t. III, p. 27, pl. 215??; *T. alæformis*, de Buch, 1839; Pétrif. du Voy. de M. de Humboldt, pl. I, fig. 10, n.° 6.

T. testâ triangulari, anticè rotundatâ, posticè rostratâ, obliquè costatâ; costis subnodulosis; apice obliquo; areâ posticâ maximâ, biplicatâ, transversìm obliquè striatâ.

Dimensions : Largeur, 55 millim.; angle apicial, 100 degrés.

Coquille triangulaire, arrondie et courte en avant, allongée et prolongée en rostre en arrière, ornée de grosses côtes un peu rugueuses, celles du sommet dirigées en avant, celles du milieu flexueuses et descendant perpendiculairement. L'*area* se compose, en dehors, d'une partie presque lisse, divisée en deux par une dépression, partie qui vient former le rostre en avant; en dedans, on remarque des stries obliques d'avant en arrière.

Localité. M. Boussingault a recueilli cette espèce à Chipaque, près de Santa-Fe de Bogota, dans un grès ferrugineux, renfermant beaucoup d'empreintes, et entr'autres celle-ci. Elle a été rapportée par M. de Buch à la *Trigonia alæformis*. J'y rapporte l'empreinte en question, sans avoir aucune certitude de l'identité. Il faudrait comparer un grand nombre d'individus pour s'assurer de ce rapprochement, et je n'en ai qu'une mauvaise empreinte. En Angleterre, le *T. alæformis* se rencontre dans le grès vert.

Explication des figures. Pl. XX, fig. 1. Empreinte telle qu'elle se distingue dans la roche.

Paléontologie.

N.° 77. CUCULLÆA DILATATA, d'Orbigny.

Pl. XX, fig. 5-7.

C. testâ oblongâ, depressâ, crassissimâ, anticè obtusâ, posticè elongatâ, rostratâ; areâ cardinali latâ, natibus distantibus.

Dimensions: Largeur, 75 mill.; hauteur, 45 mill.; épaisseur, 60 mill.; angle apicial, 95 degrés.

Coquille très-allongée, oblongue, transversalement on ne peut plus épaisse, courte en avant, très-longue et anguleuse en arrière, et fortement prolongée en rostre assez aigu; point de carène postérieure. Area supérieure très-large, les crochets étant très-séparés et distans. Je ne connais que le moule de cette espèce; il montre, en avant et en arrière, de très-profondes impressions musculaires, qui forment des creux prononcés.

Rapports et différences. Cette espèce est, par sa forme oblongue, très-voisine du *Cucullœa Gabrielis,* Leym., du terrain néocomien inférieur. Elle s'en distingue pourtant par sa partie antérieure plus courte, par moins de hauteur, par ses impressions musculaires très-profondes, et surtout par l'écartement de ses crochets. Elle est aussi voisine de l'*Arca perobliqua* de M. de Buch; mais elle est moins oblique et plus longue en avant.

Localité. M. Boussingault l'a recueillie dans le calcaire de Zapatore, province de Bogota, et au Rio Sube, l'un des affluens de la Magdalena, province de Socorro, dans une roche analogue plus noirâtre.

Explication des figures. Pl. XX, fig. 5. Moule de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 6. Le même, vu en dessus.

Fig. 7. Le même, vu en avant.

N.° 78. CUCULLÆA BREVIS, d'Orb.

Pl. XX, fig. 2-4.

C. testâ ovato-rotundatâ, ventricosâ, anticè obtusâ, posticè truncato-angulosâ; areâ cardinali angustatâ.

Dimensions: Largeur, 70 mill.; hauteur, 70 mill.; épaisseur, 50 mill.; angle apicial, 91 degrés.

Coquille très-arrondie, aussi large que longue, épaisse, très-courte et arrondie en avant, un peu plus longue et anguleuse en arrière, où elle est pourvue d'une légère carène. Area supérieure très-étroite, les crochets étant très-rapprochés l'un de l'autre. Je ne connais que le moule de cette espèce; il montre des indices de stries longitudinales sur le bord, et d'une ligne saillante également longitudinale en arrière. Les attaches musculaires sont à peine marquées.

Rapports et différences. C'est, sans contredit, de toutes les cucullées l'espèce la plus haute que j'aie vue jusqu'à présent; il n'y a néanmoins aucune incertitude pour le genre, attendu qu'on distingue parfaitement, sur le moule, l'empreinte des dents.

Paléontologie.

Dimensions : Largeur, 75 mill.; hauteur, [illegible]isseur, 34 mill.; angle apicial, 89 degrés.

Coquille renflée, épaisse, assez courte en [illegible]ent prolongée en arrière en un rostre obtus et courbé en haut; ornée [illegible]t de larges côtes ondulées, qui ne sont pas parallèles à l'accroissement, [illegible]eu obliquement en avant, puis s'atténuant et disparaissant en arrière, [illegible]e la longueur, et ne laissant plus, en avant, que des lignes d'accroisse[illegible]ne partie lisse. Area antérieure pourvue de côtes transversales; area postéri[illegible]e, c'est-à-dire sans côtes ni sillons.

Rapports et différences. Cette jolie espèce [illegible]ingue de toutes les autres trigonies par ses côtes transversales, interrompues e[illegible].

Localité. Elle a été recueillie par M. Bou[illegible], à Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota, dans une roche gris-noirâtre c[illegible]e. Elle y a son test. En France, je l'ai observée dans le terrain néocomien inférieu[illegible]tancourt-la-Ferrée (Haute-Marne). On la trouve sous les mêmes conditions dans le [illegible]ement de l'Aube et à Neuchâtel (Suisse).

Histoire. Peut-être doit-on lui rapport[illegible] moule donné par M. Agassiz comme *T. longa.* Quoi qu'il en soit, il me paraît év[illegible] que c'est la *Trigonia Lajoyei,* Desh.

Explication des figures. Pl. XIX, fig. 10[illegible]vidu de grandeur naturelle, vu de côté. Fig. 11. Le même, vu sur l'area antér[illegible].

N.° 76. TRIGONIA [illegible]FORMIS, Sowerby?

Pl. X[illegible], fig. 1.

Trigonia alæformis, Sow., 1818, *Min. c[illegible],* t. III, p. 27, pl. 215??; *T. alæformis,* de Buch, 1839; Pétrif. du Voy. de M. de Humboldt, pl. I, fig. 10, n.° 6.

T. testá triangulari, anticè rotundatá, [illegible]icè rostratá, obliquè costatá; costis subnodulosis; apice obliquo; areá postic[illegible], biplicatá, transversìm obliquè striatá.

Dimensions : Largeur, 55 millim.; an[illegible]picial, 100 degrés.

Coquille triangulaire, arrondie et co[illegible] en avant, allongée et prolongée en rostre en arrière, ornée de grosses côtes un pe[illegible]rugueuses, celles du sommet dirigées en avant, celles du milieu flexueuses et descenda[illegible]perpendiculairement. L'*area* se compose, en dehors, d'une partie presque lisse, divi[illegible] en deux par une dépression, partie qui vient former le rostre en avant; en dedans, o[illegible]remarque des stries obliques d'avant en arrière.

Localité. M. Boussingault a recueill[illegible] cette espèce à Chipaque, près de Santa-Fe de Bogota, dans un grès ferrugineux, r[illegible]fermant beaucoup d'empreintes, et entr'autres celle-ci. Elle a été rapportée par M. le Buch à la *Trigonia alæformis.* J'y rapporte l'empreinte en question, sans avoir a[illegible]une certitude de l'identité. Il faudrait comparer un grand nombre d'individus pour s'[illegible]surer de ce rapprochement, et je n'en ai qu'une mauvaise empreinte. En Angleterre, l[illegible] *T. alæformis* se rencontre dans le grès vert.

Explication des figures. Pl. XX, fi. 1. Empreinte telle qu'elle se distingue dans la roche.

N.° [illegible] ULLÆA DILATATA, d'Orbigny.

Pl. XX, fig. 5-7.

C. testâ oblongâ, dep[illegible]*issimâ, anticè obtusâ, posticè elongatâ, rostratâ; areâ cardinali latâ,* [illegible]*stantibus.*

Dimensions: Largeur, 7[illegible] hauteur, 45 mill.; épaisseur, 60 mill.; angle apicial, 95 degrés.

Coquille très-allongée, [illegible], transversalement on ne peut plus épaisse, courte en avant, très-longue et a[illegible] en arrière, et fortement prolongée en rostre assez aigu; point de carène post[illegible] Area supérieure très-large, les crochets étant très-séparés et distans. Je ne con[illegible] le moule de cette espèce; il montre, en avant et en arrière, de très-profondes i[illegible]s musculaires, qui forment des creux prononcés.

Rapports et différences. [illegible]èce est, par sa forme oblongue, très-voisine du *Cucullæa Gabrielis,* Leym., [illegible]n néocomien inférieur. Elle s'en distingue pourtant par sa partie antérieure plu[illegible] par moins de hauteur, par ses impressions musculaires très-profondes, et sur[illegible] l'écartement de ses crochets. Elle est aussi voisine de l'*Arca perobliqua* de M. d[illegible] mais elle est moins oblique et plus longue en avant.

Localité. M. Boussingault [illegible]eillie dans le calcaire de Zapatore, province de Bogota, et au Rio Sube, l'un [illegible]uens de la Magdalena, province de Socorro, dans une roche analogue plus noi[illegible]

Explication des figures. Pl. [illegible]. 5. Moule de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 6. Le même, vu en d[illegible]

Fig. 7. Le même, vu en a[illegible]

N.° 78 [illegible]LLÆA BREVIS, d'Orb.

[illegible] XX, fig. 2-4.

C. testâ ovato-rotundatâ, vent[illegible] *anticè obtusâ, posticè truncato-angulosâ; areâ cardinali angustatâ.*

Dimensions: Largeur, 70 mill. [illegible]eur, 70 mill.; épaisseur, 50 mill.; angle apicial, 91 degrés.

Coquille très-arrondie, aussi [illegible]ue longue, épaisse, très-courte et arrondie en avant, un peu plus longue et ang[illegible]se en arrière, où elle est pourvue d'une légère carène. Area supérieure très-étroite, [illegible] crochets étant très-rapprochés l'un de l'autre. Je ne connais que le moule de cette e[illegible]e; il montre des indices de stries longitudinales sur le bord, et d'une ligne saillante [illegible]galement longitudinale en arrière. Les attaches musculaires sont à peine marquées.

Rapports et différences. C'est, sans [illegible]tredit, de toutes les cucullées l'espèce la plus haute que j'aie vue jusqu'à présent; [illegible]n'y a néanmoins aucune incertitude pour le genre, attendu qu'on distingue parfaitement, sur le moule, l'empreinte des dents.

Paleontologie.

Localité. Elle a été recueillie par M. Boussingault, entre Tena et Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota, dans une roche calcaire jaunâtre, très-dure, presqu'entièrement composée d'empreintes de fossiles. Le même voyageur l'a retrouvée au Rio de Sube, l'un des affluens du Magdalena (Socorro), dans un calcaire gris assez compacte.

Explication des figures. Pl. XX, fig. 2. Moule de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 3. Le même, vu en dessus.

Fig. 4. Le même, vu du côté postérieur.

N.° 79. CUCULLÆA TOCAYMENSIS, d'Orb.

Pl. XXI, fig. 1-3.

C. testâ elongatâ, compressâ, radiatim striatâ, plicis concentricis decussatâ; anticè prolongo-rotundatâ, posticè birostratâ; areâ cardinali angustatâ.

Dimensions: Largeur, 21 mill.; hauteur, 10 mill.; épaisseur, 9 mill.; angle apicial, 128 degrés.

Coquille allongée, transverse, comprimée, assez prolongée et arrondie en avant, très-longue et terminée par deux pointes en avant, l'une d'elles correspondant au bord supérieur, l'autre à la carène postérieure. La superficie des valves est couverte de plis d'accroissement très-prononcés, qui viennent se croiser, de distance en distance, avec des stries fines, inégales, rayonnantes, allant du sommet vers les bords. Area étroite, charnière très-prononcée, pourvue en arrière de deux fossettes profondes.

Rapports et différences. Assez voisine, pour la forme, de la *Cucullæa securis* des terrains néocomiens de France, cette jolie espèce s'en distingue par son rostre plus fourchu, par ses stries plus fines et par ses lignes d'accroissement bien plus marquées. Ce sont deux espèces assez voisines, mais très-différentes.

Localité. J'en ai vu plusieurs empreintes et plusieurs moules dans un calcaire jaunâtre pétri de fossiles à l'état de moule, recueillis par M. Boussingault entre Tena et Tocayma, province de Santa-Fe de Bogota.

Explication des figures. Pl. XXI, fig. 1. Une valve avec son test, vu de côté.

Fig. 2. La même, vue en dessus.

Fig. 3. Le moule intérieur, grossi.

N.° 80. MODIOLA SOCORRINA, d'Orb.

Pl. XVIII, fig. 18.

M. testâ oblongo-elongatâ, sublævigatâ, suprà subacutâ, subtùs dilatatâ, anticè brevi, subrectâ, posticè elevatâ.

Dimensions: Hauteur, 55 mill.; largeur, 20 mill.; épaisseur, 15 mill.; angle apicial, 56 degrés.

Coquille oblongue, allongée, comprimée, lisse ou seulement marquée de quelques lignes d'accroissement; acuminée à son sommet, dépassé néanmoins par le côté anté-

rieur; élargie et arrondie en bas, coupée presque perpendiculairement en avant; élargie en aile en arrière.

Rapports et différences. Comparée aux autres espèces fossiles, cette modiole m'a paru se rapprocher surtout du *Modiola amygdaloides* du terrain néocomien; elle s'en distingue toutefois par ses côtés inégaux, ce qui la rend oblique.

Localité. M. Boussingault l'a recueillie à las Palmas, province de Socorro, dans une roche fortement colorée par l'oxide de fer, et contenant, avec des empreintes de nombreuses coquilles, de petits morceaux de bois.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 18. Empreinte de coquille, vue de côté, de grandeur naturelle.

N.° 81. LITHODOMUS SOCIALIS, d'Orb.

Cette petite espèce perce, en grand nombre, l'*Ostrea abrupta*, de Cacota de Matanza, province de Tunja. La forme en est allongée, acuminée aux deux extrémités; la superficie lisse.

N.° 82. INOCERAMUS PLICATUS, d'Orb.

Pl. XVIII, fig. 19.

I. testâ compressâ, ovato-oblongâ, apice acuminatâ, concentricè plicatâ; plicis æqualibus, concentricis.

Dimensions: Largeur, 35 mill.; hauteur, 27 mill.

Coquille très-comprimée, ovale, oblongue, ornée, assez régulièrement, de plis concentriques rapprochés, égaux. Elle est acuminée au sommet, très-élargie vers le bord inférieur.

Rapports et différences. Voisine, pour l'ensemble, de l'*Inoceramus mytiloides*, cette espèce s'en distingue nettement par sa forme plus raccourcie, par ses plis plus rapprochés et plus réguliers. On sait que les inoceramus sont plus particuliers aux terrains crétacés; ainsi tout porte à croire que la couche qui renferme celle-ci appartient à la même formation.

Localité. Cette espèce, en très-grand nombre sur des plaques de calcaire gris très-compacte, a été recueillie par M. Boussingault au Rio de Coello, près de Ibague, province de Santa-Fe de Bogota.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 19. Une empreinte de grandeur naturelle.

N.° 83. EXOGYRA BOUSSINGAULTII, d'Orb.

Pl. XVIII, fig. 20; pl. XX, fig. 8, 9.

E. testâ elongato-oblongâ, irregulari, valvâ inferiori subcarinatâ, latè plicatâ; unco laterali contorto; valvâ superiori carinatâ, elevatâ, plicatâ.

Dimensions: Longueur, 70 mill.; largeur, 36 mill.

Coquille inéquivalve, allongée, convexe; valve inférieure convexe, échancrée en

dedans, convexe en dehors, subcarénée en dessus, marquée, de chaque côté, de larges plis irréguliers, très-prononcés, jusqu'au sommet, qui est contourné et forme près d'un tour de spire; valve supérieure plus carénée encore que la valve inférieure, assez convexe et également plissée.

Rapports et différences. Il n'est pas de genre dont les espèces soient plus difficiles à circonscrire que ceux qui se fixent; car leur forme varie à l'infini, suivant les corps sur lesquels ils croissent ou suivant les facilités d'existence qui leur sont offertes. On peut citer surtout les huîtres et les exogyres. L'espèce, au premier aperçu, me montrait la forme de l'*Exogyra auricularis,* Goldfuss, et du *plicata* de Lamarck, par la carène de sa valve supérieure; mais, en les comparant, j'y ai reconnu des différences tellement marquées, que j'ai dû en faire une espèce nouvelle. En effet, elle se distingue de la première par le manque de stries transverses sur les côtés de la valve; elle se distingue de la seconde par sa forme plus étroite et par ses plis plus serrés au crochet. Tous ces rapports de forme m'assurent qu'elle appartient aux terrains crétacés.

Localité. M. Boussingault a observé cette coquille sur plusieurs points différens de la Colombie : à Sativa, plateau de Cundinamarca; à Cacota de Matanza, rive droite du Rio Sube (Socorro); à Chipaque, près de Santa-Fe de Bogota, et à los Hierones, près de Carache (Venezuela), soit dans un calcaire noirâtre compacte, soit dans un grès brun très-dur. Elle doit donc être très-répandue.

Explication des figures. Pl. XVIII, fig. 20. Coquille vue de côté, de grandeur naturelle.

Pl. XX, fig. 8. La même, vue en dessus.

Fig. 9. La même, vue en dessous.

N.° 84. EXOGYRA SQUAMATA, d'Orb.

Pl. XIX, fig. 12-15.

E. testâ convexâ, rotundatâ, lævigatâ, unco contorso, obliquo; valvâ inferiore convexâ, elevatâ, lævigatâ; valvâ superiore convexiusculâ, subcomplanatâ, squamatâ.

Dimensions: Hauteur, 38 millim.; largeur, 29 millim.

Coquille très-inéquivalve, très-bombée. Valve inférieure convexe, élevée, fortement contournée en arrière en un crochet subspiral assez détaché, lisse ou seulement marquée de lignes d'accroissement très faibles. Valve supérieure ronde, operculaire, à peine un peu convexe, pourvue de quelques lignes d'accroissement, et, en outre, de petites écailles imbriquées des plus régulières, qui forment à sa superficie des lignes concentriques des plus élégantes et en font une espèce des plus remarquable.

Rapports et différences. Par sa forme bombée et par ses côtés inéquivalves, cette charmante exogyre ressemble beaucoup à l'*Exogyra columba;* mais elle s'en distingue par sa forme moins dilatée, par le manque de sinus latéral, et surtout par les écailles dont se forme sa valve supérieure. On remarque bien des indices de ces écailles sur les valves de l'*Exogyra columba* des environs de la Flèche, et du Mans (Sarthe); mais jamais ce caractère n'y est régulier, ni ne s'étend à toute la valve. L'analogie de forme

de ces deux espèces me porterait à croire que l'*Exogyra squamata* appartient au terrain crétacé.

Localité. M. Boussingault a recueilli cette espèce près du Rio Capitanejo, l'un des affluens du Rio Suarez, et, par suite, du Magdalena, province de Socorro, dans un calcaire compacte noirâtre, qui en est pétri, mais dont il est très-difficile de l'extraire. Elle s'y trouve à l'état de moule ou avec son test. M. Boussingault l'a encore rencontrée à Cacota de Matanza.

Explication des figures. Pl. XIX, fig. 12. Coquille de grandeur naturelle, vue en dessus.

Fig. 13. La même, vue en dessous.

Fig. 14. La même, vue de côté.

Fig. 15. Les écailles grossies, pour montrer leur régularité.

N.° 85. EXOGYRA COULONI.

Un moule qui se trouve sur un échantillon de grès ferrugineux, recueilli par M. Boussingault à las Palmas, province de Socorro, montre une telle analogie de forme carénée avec l'*Exogyra Couloni* des terrains néocomiens de Neuchâtel, de Provence et du bassin parisien, qu'il est impossible de ne pas l'y rapporter. Ce serait une espèce identique de plus dans les terrains néocomiens de la Colombie et ceux de la France.

N.° 86. OSTREA ABRUPTA, d'Orb.

Pl. XXI, fig. 4-6.

O. testâ crassâ, elevatâ, deltoideâ, longitudinaliter costatâ, lateraliter excavatâ, ad peripheriam truncato-abruptâ.

Dimensions : Longueur, 105 mill.; largeur, 95 mill.; épaisseur, 55 mill.

Coquille très-épaisse, élevée, triangulaire, plus longue que large, ornée, en long, de côtes très-saillantes, rayonnant du sommet vers le bord; ces côtes, très-carénées, sont séparées par de profonds sillons. Quelquefois elles ne sont pas interrompues, d'autres fois elles viennent former, vers le bord, soit une partie tronquée carrément, d'une manière abrupte, sur les deux valves, soit des espèces de gradins par étage. Les côtés sont excavés et laissent, vers le sommet, des indices d'oreilles.

Rapports et différences. Parmi les huîtres, cette espèce se distingue nettement par ses bords coupés perpendiculairement, par ses côtes régulières, et par sa forme de plicatule. J'avais même cru qu'elle pouvait appartenir à ce dernier genre; mais toutes les recherches m'ont amené à croire que c'est une huître. Elle s'éloigne tellement des espèces connues, que tout rapprochement serait inutile; car, si elle présente une forme analogue à l'*O. flabelloides*, ses petites côtes viennent immédiatement l'en distinguer.

Localité. M. Boussingault a découvert cette magnifique espèce sur les rives du Rio de Capitanejo, l'un des affluens de la Magdalena, à Cacota de Matanza, au Rio Chicamocha, et à Chiva, près de Chita, province de Tunja, dans un calcaire compacte noirâtre.

Paléon-
tologie.

Explication des figures. Pl. XXI, fig. 4. Coquille de grandeur naturelle, vue en dessus.
Fig. 5. Un échantillon, vu de profil.
Fig. 6. Une autre variété, également vue de profil.

N.° 87. OSTREA INOCERAMOIDES, d'Orb.

Un échantillon de cette espèce, trop empâté pour être figuré ni décrit en entier, se trouve avec son test dans un échantillon de calcaire compacte, recueilli, par M. Boussingault, à Suata, province de Socorro. Vue en dessous, cette huître est pourvue de larges plis, analogues à ceux qu'on remarque chez l'*Inoceramus Cuvieri;* mais la contexture en lames horizontales ne permet pas de croire que ce soit un *Inoceramus*, tandis que tous les caractères en font une huître, dont l'ensemble est ovale et la forme aplatie.

ÉCHINODERMES.

N.° 88. DISCOIDEA EXCENTRICA, d'Orb.

Pl. XXI, fig. 7, 8, 9.

D. subconicâ, altissimâ, excentricâ; basi planâ, excavatâ; margine inflato; ano parvo, elliptico; tuberculis miliaribus, seriatis.

Dimensions : Diamètre, 27 millim.; hauteur, 16 millim.

Test suborbiculaire, conique, à sommet très-excentrique et très-élevé, sa hauteur égalant les $\frac{60}{100}$ du diamètre. Pourtour circulaire, pourtant un peu anguleux. Bords peu renflés. Face inférieure concave. *Bouche?* Anus subpyriforme[1], assez grand. Les tubercules sont plus marqués aux parties inférieures, et vont, en diminuant de grosseur, au bord externe et de là en s'élevant vers le sommet, tout en étant par lignes rayonnantes peu régulières et surtout peu égales en diamètre. Les tubercules miliaires paraissent avoir été par lignes transversales.

Rapports et différences. Par sa forme très-conique, par l'excentricité de son sommet, cette espèce se distingue de toutes les autres. Elle se rapproche néanmoins beaucoup, par ses caractères extérieurs, du *Discoidea macropyga,* des terrains néocomiens de Neuchâtel et du bassin parisien.

Localité. M. Boussingault a découvert cette espèce sur le plateau qui sépare le Rio Sube du Rio Capitanejo, province de Socorro (Colombie). Le test est dans un calcaire gris.

Explication des figures. Pl. XXI, fig. 7. Individu vu en dessus, de grandeur naturelle.
Fig. 8. Le même, vu de profil.
Fig. 9. Le même, vu en dessous.

1. La figure ne représente pas ce caractère : elle est trop large à la partie intérieure de l'anus.

N.° 89. LAGANUM?? COLOMBIANUM, d'Orb.

Pl. XXI, fig. 10.

Je figure sous ce nom très-provisoire une partie d'échinide rapportée par M. Boussingault. Le dessous et le pourtour en ont été limés, de sorte qu'il est impossible de savoir quelle était la forme et l'étendue du bord en dehors des ambulacres. C'est une espèce incomplète, qui attend de nouveaux renseignemens pour entrer définitivement dans un genre.

M. Boussingault l'a recueillie dans le calcaire noirâtre de Zapatore, sur la pente orientale de la branche des Cordillères du milieu, faisant suite au calcaire de Velez.

N.° 90. ECHINUS BOLIVARII, d'Orb.

Pl. XXI, fig. 11-13.

E. rotundato-depresso, suprà quinque impresso; basi excavato; margine inflato.

Dimensions : Diamètre, 34 millim.; hauteur, 16 millim.

Test suborbiculaire, déprimé, à sommet tronqué et excavé, d'où partent cinq dépressions qui occupent l'intervalle de chaque ambulacre, et sont d'autant plus marquées, qu'elles sont supérieures, disparaissant à la moitié du diamètre. La hauteur est des $\frac{47}{100}$ du diamètre. La partie centrale supérieure, ainsi que la bouche, étant couvertes de matières calcaires, je ne puis les décrire; pourtour circulaire. Bords très-renflés. Face inférieure concave. Les tubercules sont gros; ils forment, dans chaque ambulacre, deux grandes lignes, entre lesquelles sont de petits tubercules miliaires, placés en zigzag, dans l'intervalle de chaque gros tubercule.

Rapports et différences. Cette espèce paraît se distinguer nettement des échinus décrits par les sillons en creux de l'intervalle des ambulacres.

Localité. M. Boussingault a recueilli cette espèce à Zapatoya, province de Socorro, dans un calcaire jaunâtre.

Explication des figures. Pl. XXI, fig. 11. Individu de grandeur naturelle, vu de côté.

Fig. 12. Le même, vu en dessus.

Fig. 13. Le même, vu en dessous.

Cette faune colombienne se compose donc de huit espèces d'Ammonites, de six Gastéropodes des genres *Natica, Acteon* et *Rostellaria;* de vingt-six Lamellibranches des genres *Cardium, Venus, Astarte, Lucina, Tellina, Anatina, Nucula, Trigonia, Cucullæa, Modiola, Lithodomus, Inoceramus, Ostrea* et *Exogyra;* et de trois *Échinodermes* des genres *Echinus, Discoidea* et *Laganum?* Comparée aux faunes perdues de notre Europe,

Paléontologie.

dont l'âge géologique est parfaitement reconnu, d'après la superposition des couches et les fossiles qu'elles renferment, la faune colombienne offre des résultats des plus curieux.

La présence, dans cet ensemble, des genres *Ammonites, Rostellaria, Trigonia, Ostrea, Exogyra* et *Discoidea,* dispense de toute comparaison avec les formations siluriennes, dévoniennes et carbonifères, ces genres ne s'y étant jamais vus jusqu'à présent. D'ailleurs, le manque complet de *Trilobites,* d'*Orthoceras,* de *Productus,* etc., dans la faune colombienne, prouve qu'elle est infiniment plus nouvelle, puisque ces trois derniers genres et beaucoup d'autres avaient déjà disparu de la surface du globe, lorsqu'elle existait. Il est donc bien certain que par les genres qui s'y trouvent et par ceux qui manquent, les fossiles qu'a recueillis M. Boussingault, ne peuvent appartenir aux terrains siluriens, pas plus qu'aux couches dévoniennes et carbonifères.

Les terrains tertiaires mis en parallèle offrent des différences énormes dans la composition des formes zoologiques. En effet, une foule de genres qu'on est habitué à trouver au sein des couches tertiaires de notre Europe, telles que les *Cypræa,* les *Oliva,* etc., ne se présentent point ici; dès-lors on n'y voit aucun des mollusques caractéristiques, et qui, jusqu'à présent, lui sont spéciaux. D'un autre côté, la présence des genres *Ammonites, Trigonia* et *Inoceramus* parmi nos fossiles colombiens repousse toute analogie avec les terrains tertiaires, ces genres ne s'y étant jamais montrés jusqu'à ce jour. Il faut donc renoncer à rapprocher l'ensemble de la formation tertiaire, puisque les genres caractéristiques de cette formation ne s'y sont pas montrés, tandis que des genres étrangers aux terrains tertiaires y sont nombreux.

Cette exclusion des terrains siluriens, dévoniens, carbonifères et tertiaires prouve, que d'après ses ammonites, la faune colombienne a vécu entre les dernières couches carbonifères et les premiers dépôts tertiaires. Cet intervalle se compose, en Europe, des terrains triasiques, des terrains jurassiques et des terrains crétacés; il reste à trouver quel est celui de ces terrains avec lequel notre faune a le plus de rapports.

Les terrains triasiques renfermant déjà des ammonites, peuvent être comparés aux fossiles de M. Boussingault; mais, à cette époque, les genres *Rostellaria, Trigonia* et *Exogyra* n'existaient pas encore en Europe; première preuve que les fossiles qui m'occupent ne peuvent lui appartenir. D'ailleurs, les ammonites de Colombie ont leurs lobes bien divisés et ramifiés; elles ne ressemblent en rien aux *Ceratites* du muschelkalk, pas plus

que les autres formes zoologiques. Ces caractères paléontologiques semblent démontrer que la faune colombienne ne peut appartenir à la formation triasique.

Les terrains triasiques encore exclus de la comparaison, il devient évident que notre faune dépend, soit des terrains jurassiques, soit des terrains crétacés, les seuls qui renferment des ammonites à lobes très-ramifiés, des trigonies et de nombreuses exogyres. Ici la question se complique bien davantage, puisque, la série des genres étant moins différente, il devient indispensable de comparer les espèces pour arriver à un résultat certain.

Rapprochées des espèces des terrains jurassiques, les espèces américaines m'ont, en effet, montré quelqu'analogie. L'*Ammonites Boussingaultii* ressemble un peu à l'*A. Brochii;* l'*A. Dumasianus* appartient au groupe des *Heterophylli,* qu'on rencontre dans les terrains jurassiques et crétacés; l'*A. Alexandrinus* est assez rapprochée de l'*A. communis,* l'*A. colombianus* de l'*A. discus.* Pour les autres fossiles, il n'y a aucune ressemblance; au contraire, le *Cardium peregrinorsum,* avec ses stries en sens inverse, est une forme qui manque au terrain jurassique de notre Europe. Les Trigonies n'ont pas plus que les Exogyres d'analogie avec les espèces de ce terrain. Il paraît donc douteux, malgré quelques ressemblances, que les fossiles recueillis par M. Boussingault soient une dépendance des terrains jurassiques.

La faune colombienne m'offre la plus grande analogie avec celle des terrains crétacés de l'ancien monde. L'*Ammonites Boussingaultii* est si voisine de l'*A. Astierianus* de Provence, qu'il est facile de les confondre. L'*A. Dumasianus* ressemble on ne peut plus à l'*A. infundibulum.* Toutes les autres ammonites sont également analogues aux espèces de nos terrains crétacés; il en est de même des rostellaires et des trigonies, puisque la *T. hondaana* appartient au même groupe que les *T. quadrata* et *dedalœa,* spéciales aux terrains crétacés; la *T. subcrenulata* est peu différente de la *T. crenulata;* de plus, l'*Inoceramus plicatus* rappelle l'*I. mytiloides.* L'*Exogyra Boussingaultii* présente la carène des *E. auricularis* et *plicata;* l'*E. squamata* figure l'*E. Colomba.* Quand je n'aurais que ces rapports évidens de formes des espèces colombiennes et des espèces des terrains crétacés de notre Europe, le facies des deux faunes présenterait déjà assez de ressemblance et d'identité pour faire croire qu'elles appartiennent aux mêmes terrains. Il me reste néanmoins une preuve bien plus certaine. Non-seulement les formes zoologiques sont analogues, mais encore la comparaison scrupuleuse des espèces m'a donné la certitude, qu'il y a de plus des espèces

Paléontologie.

tout à fait identiques, se trouvant simultanément dans nos terrains crétacés de France et dans ceux de Colombie. En effet, le *Natica prælonga* se rencontre au Rio Suarez et dans le département de l'Aube; l'*Acteon affinis* est de Santa-Fe de Bogota et des environs d'Ervy (Aube); le *Cardium peregrinorsum* se trouve dans les mêmes lieux. La *Trigonia Lajoyei* est également de Tocayma et de France (Haute-Marne); l'*Exogyra Couloni* est de France aussi bien que de Colombie : ainsi, *cinq espèces identiques*, et de plus, de nombreuses analogies me donnent la certitude la plus parfaite, que les fossiles rapportés par M. Boussingault appartiennent aux terrains crétacés; résultat tout à fait en rapport avec les recherches de M. Léopold de Buch, et qui confirme, par beaucoup de faits paléontologiques, les observations du célèbre géologue.

Pour arriver à déterminer de quel étage des terrains crétacés dépend cette faune, je vais présenter, dans le tableau suivant, la liste comparative des espèces colombiennes avec les espèces d'Europe qui s'en rapprochent le plus, afin que les étages auxquels appartiennent celles-ci nous éclairent sur cette question par leur plus grand nombre.

ESPÈCES COLOMBIENNES.	ESPÈCES DE FRANCE QUI LEUR SONT IDENTIQUES ou qui s'en rapprochent dans les étages		
	NÉOCOMIEN.	DU GAULT.	DE LA CRAIE CHLORITÉE.
Ammonites Boussingaultii, d'Orb.	*A. Astierianus*, d'Orb.; de Provence.		
A. Dumasianus, d'Orb.	*A. infundibulum*, d'Orb.; de Provence.		
A. Santafecinus, d'Orb.	*A. Astierianus*, d'Orb.; de Provence.		
A. alternatus, d'Orb.	*A. Royerianus*, d'Orb.; de la Haute-Marne.		
A. planidorsatus	*A. sinuosus*, d'Orb.; des Alpes.	*A. Milletianus*, d'Orb.; des Ardennes.	
A. galeatus	*A. compressissimus*, *A. Didayanus*; des Alpes.		
A. Alexandrinus	*A. Deshayesi*; de l'Aube.		
A. Colombianus	*A. difficilis*; Alpes et Haute-Marne.		
Natica prælonga	*N. prælonga*; Aube, Haute-Marne.		
Acteon affinis	*A. affinis*; de l'Aube.		
A. ornatus.			
Rostellaria Boussingaultii.			

Paléontologie.

ESPÈCES COLOMBIENNES.	ESPÈCES DE FRANCE QUI LEUR SONT IDENTIQUES ou qui s'en rapprochent dans les étages		
	NÉOCOMIEN.	DU GAULT.	DE LA CRAIE CHLORITÉE.
R. angulosa	*R. Moreausiana*; Haute-Marne.		
R. americana	*R. provincialis*, Var.		
Cardium peregrinorsum	*C. peregrinorsum*; Haute-Marne, Aube.		
C. Colombianum.			
Venus chia	*V. Brongniartiana*; Haute-Marne, Aube.		
Astarte exotica	*A. transversa*; Haute-Marne, Aube.		
Lucina plicato-costata	*L. imbricaria*; Aube.		
Tellina bogotina	. . . .	. . . .	*T. striatula*; Angleterre.
Anatina colombiana.			
Nucula incerta.			
Trigonia Boussingaultii	. . . .	. . . .	*T. Dedalæa*; Le Mans (Sarthe).
T. abrupta.			
T. subcrenulata	. . . .	. . . .	*T. crenulata*; Le Mans (Sarthe).
T. Lajoyei	*T. Lajoyei*; Aube, Haute-Marne.		
T. alæformis ??	. . . .	. . . .	*T. alæformis*; craie chloritée.
Cucullæa dilatata.	*C. Gabrielis*; Aube.		
C. brevis.			
C. Tocaymensis	*C. securis*; Aube.		
Modiola socorrina.	*M. amygdaloides*; Aube.		
Lithodomus socialis.			
Inoceramus plicatus.	. . . .	. . . .	*I. mytiloides*; Angleterre.
Ostrea abrupta.			
Exogyra Boussingaultii	*E. subauricularis*, d'Orb. Chambéry.		
E. squamata.	. . . .	. . . .	*E. colomba*; craie tuffau de partout.
E. Couloni	*E. Couloni*; de toute la France.		
Discoidea exceutrica	*D. macropyga*; Neuchâtel.		

Paleontologie.

Le tableau précédent prouve que, sur *vingt-neuf* espèces présentant quelques rapports avec les coquilles des terrains crétacés de France, *une* seule a de l'analogie avec le gault, *six* en ont avec les espèces de la craie chloritée, et *vingt-trois* avec les espèces de l'étage néocomien.

L'espèce voisine de celles de l'étage du gault, l'est encore davantage des coquilles des terrains néocomiens, ce qui éloigne tout rapprochement.

Des six espèces qui ont des rapports avec celles de la craie chloritée, deux, la *Tellina bogotina* et l'*Inoceramus plicatulus*, n'en offrent que de très-éloignés. Il n'y resterait donc plus que quatre espèces sur quarante et une ou un peu moins d'un dixième de l'ensemble. C'est trop peu pour faire croire qu'il existe beaucoup de craie chloritée en Colombie; d'autant mieux que, sur ces quatre espèces, la *Trigonia Boussingaultii* (ou *Hondaana*) a été recueillie au sein de la même couche que l'*Ammonites Boussingaultii*, dont la forme n'a rien de commun avec celle des ammonites de la craie chloritée; la *Trigonia subcrenulata* est du même lieu et de la même couche que les *Ammonites santafecinus* et *planidorsatus*, et surtout que la *Trigonia Lajoyei*, analogue à celle des terrains néocomiens de France. Ces circonstances écartent encore toute idée de rapprochement avec l'étage de la craie chloritée, et donnent lieu de croire que le peu d'analogie qui reste peut provenir du facies caractéristique de la formation crétacée, prise dans son ensemble, et non pas d'un rapport immédiat avec l'étage des craies chloritées. Si pourtant, après ces exclusions en Colombie, il restait quelques indices de craie chloritée, cette craie appartiendrait à la couche qui renferme l'*Exogyra squamata* (au Rio Capitanejo, province de Socorro), et n'existerait peut-être qu'à l'état rudimentaire; au moins ne formerait-elle, par les fossiles qui me sont connus, qu'une très-petite partie des couches fossilifères de cette région.

Non-seulement les *vingt-trois* espèces de la faune colombienne voisines de celles des terrains néocomiens de France ne constituent pas plus de la moitié de la totalité (41) des espèces, ou plus de cinquante pour cent du tout, proportion énorme déjà; mais si l'on considère que, du tableau, j'ai exclu toutes les espèces n'offrant aucune analogie avec celles d'Europe, et que l'ensemble des espèces comparées ne s'élève qu'à *vingt-neuf*, on verra le rapport prendre plus de valeur, puisqu'il représente près des cinq sixièmes du nombre, ou plus de *quatre-vingts* pour *cent*. Ce résultat prouverait seul que la faune fossile recueillie en Colombie par M. Boussingault appartient aux couches inférieures de l'étage néocomien; mais il faut remarquer encore,

que sur ces vingt-trois il s'en présente cinq tout à fait identiques, qui confirment ce rapprochement. Les considérations précédentes ne permettent pas de douter, que la faune colombienne étudiée ne corresponde aux couches inférieures de l'étage néocomien de notre Europe, puisqu'elle montre toutes les analogies avec les couches de cet étage, des bassins parisien et méditerranéen, et de plus quatre espèces identiques avec celles du bassin parisien en particulier.

Paléontologie.

Toutes les recherches paléontologiques auxquelles je me suis depuis longtemps livré, ont eu pour résultat, après l'examen minutieux de faits nombreux, discutés avec soin et bien constatés, la répartition rigoureuse, par formation et par étage, de faunes spéciales distinctes[1]. Ces résultats, qui annoncent, dans la nature, des changemens brusques et, pour ainsi dire, instantanés, sont, du reste, en rapport parfait avec les savantes observations géologiques de M. Élie de Beaumont. Il est certain que, s'il s'est opéré, à la surface du globe, des ruptures, des déplacemens subits de matières, ces modifications n'ont pu s'opérer sans amener une grande perturbation dans l'état des mers, dans leurs faunes respectives, et dans l'ensemble de la zoologie de chacune de ces époques. S'il y a eu des déplacemens brusques dans les matières, il devait y avoir aussi, chaque fois, par suite du charriage des molécules[2] ou d'autres causes, destruction complète des faunes vivantes.

---

1. Voyez dans ma *Paléontologie française, terrains crétacés*, t. I.er, le Résumé géologique sur les Ammonites, et le Résumé géologique sur l'ensemble des Céphalopodes.

2. La destruction d'une faune locale peut avoir lieu de deux manières:

1.° Par le transport des molécules calcaires ou siliceuses qui, au moyen du changement de direction de courans, envahissent les anciennes côtes et enveloppent d'un dépôt épais tous les êtres dépourvus de rapides moyens de locomotion, en les recouvrant et les étouffant dans le lieu même où ils vivaient. C'est ainsi qu'on explique le grand nombre de mollusques bivalves trouvés encore dans leur position normale, au sein des couches, et l'alternance des couches sans fossiles, avec celles qui en renferment. En étudiant nos côtes, j'ai reconnu que beaucoup de faits partiels semblables ont lieu journellement. (Voyez *Annales des sciences naturelles*, t. XVII, p. 173, mon Mémoire sur les Rudistes.)

2.° Par l'anéantissement des animaux nageant librement au sein des eaux. J'ai fait sur nos côtes plusieurs expériences, pour m'assurer si une très-grande quantité de molécules étrangères, mélangées avec de l'eau, pouvaient nuire à l'existence des céphalopodes et des poissons. Ces expériences m'ont démontré que ces animaux meurent étouffés au sein même des eaux, par suite des particules terrestres qui remplissent leurs branchies.

C'est ainsi que, scrutant les faits et cherchant à me rendre compte de la manière dont les choses se passent aujourd'hui, je suis arrivé à m'expliquer l'anéantissement complet d'une faune locale, sans qu'il soit besoin de recourir à de très-grandes perturbations.

Paléontologie.

L'un était la conséquence inévitable de l'autre. Sans ces déplacemens subits, les faunes auraient peu à peu changé de forme, à mesure que baissait la température du globe, et l'on trouverait partout des passages, sans aucune ligne de démarcation entr'elles ni entre les genres qui les composent. L'étude prouve qu'il n'en est pas ainsi.

Il m'a paru nécessaire d'établir cet accord remarquable des résultats de la géologie et de la paléontologie, pour prouver que l'identité de composition zoologique, et surtout la présence d'espèces analogues dans les terrains de Colombie et dans ceux de France, annoncent une contemporanéité complète d'époque. On doit alors supposer qu'à l'instant où la mer néocomienne remplissait le grand bassin méditerranéen et le bassin parisien, elle s'étendait jusqu'au nouveau monde, et représentait une vaste surface, à l'extrémité septentrionale de l'Amérique méridionale. S'il est permis de tirer quelques conséquences de plus de l'identité des fossiles, je ferai remarquer que les cinq espèces de Colombie, identiques à celles des terrains néocomiens de France, appartiennent toutes au calcaire jaune à spatangues du bassin parisien (des départemens de l'Aube, de l'Yonne et de la Haute-Marne), tandis que ces espèces (à l'exception de l'*Exogyra Couloni*, qu'on trouve partout) ne se sont pas, jusqu'à présent, rencontrées dans le bassin méditerranéen. Devrait-on en conclure qu'il y avait, dès cet instant, des communications établies entre les mers d'Europe et d'Amérique, et que l'océan Atlantique devait exister déjà en un seul bassin, depuis l'Europe jusqu'en Amérique? On conçoit que je n'attache pas à une telle supposition plus d'importance qu'elle ne le mérite; néanmoins je la livre aux méditations des hommes spéciaux, avec toutes les autres considérations auxquelles m'ont amené les précieux documens communiqués par M. Brongniart, et que nous devons aux longues et pénibles recherches de M. Boussingault en Colombie.

La présence simultanée des mêmes espèces dans les mers néocomiennes de Colombie et de France peut donner lieu à une dernière observation. J'ai dit que les fossiles rapportés par M. Boussingault avaient été recueillis entre les 4.e et 7.e degrés de latitude nord, c'est-à-dire vers les régions les plus chaudes de la zone équatoriale. Ceux qui leur sont analogues en France appartiennent aux régions tout à fait tempérées. Comparés quant à leur faune actuelle, non-seulement ces deux points ne montrent aucune espèce identique, mais encore ils présentent des genres tout à fait différens. D'après les lois qui président aujourd'hui à la répartition des êtres, il fallait, pour que les espèces identiques vécussent sur les deux points à la fois, que la température fût

presqu'égale entre la mer néocomienne de Colombie et celle du bassin parisien. Or, eette uniformité de température ne pouvait provenir que de la chaleur propre au globe terrestre. On en conclura nécessairement qu'alors la terre avait encore une chaleur propre assez forte pour faire disparaître la différence qui existe aujourd'hui entre les 4.e et 49.e degrés de latitude. J'ai déjà signalé l'uniformité de répartition des mêmes formes d'espèces marines au sein des terrains siluriens, dévoniens et carbonifères de toutes les régions; elle était eoncevable; mais la eonstatation de cette uniformité jusqu'au sein des terrains crétacés est encore un des précieux résultats dus aux collections de M. Boussingault. On peut donc croire que cette uniformité de température du globe terrestre, due à la chaleur centrale, et qui a donné un aspect identique aux faunes anciennes de toutes les régions, a eontinué son influence jusqu'à l'époque où se déposaient les terrains crétacés.

§. 2. *Coquilles fossiles du Chili, recueillies par M. Ignatio Domeyko et communiquées par M. Dufrenoy.*

M. Domeyko, ingénieur des mines au Chili, a envoyé à M. Dufrenoy un mémoire fort important sur les mines des environs de Coquimbo, en y joignant une intéressante série de eoquilles fossiles, que M. Dufrenoy a bien voulu me communiquer. Ces coquilles ont été recueillies sur une bande nord et sud, située à dix ou douze lieues de la côte de Coquimbo, à mi-hauteur de la Cordillère. Elle se eompose de grès siliceux, de calcaires cristallins et de grès argilo-calcaire très-coquillier, sur lesquels repose un caleaire compacte argileux, rempli de eorps organisés qui paraissent être des hippurites.

Les corps organisés fossiles recueillis par M. Domeyko au sein des deux dernières couches, sont les suivans:

CÉPHALOPODES.

N.° 91. NAUTILUS DOMEYKUS, d'Orb.

Pl. XXII, fig. 1, 2.

N. testâ discoideâ, compressâ, lævigatâ, latè umbilicatâ; anfractibus rotundatis, externè convexis; aperturâ rotundato-ovali.

Dimensions: Diamètre, 150 mill.; épaisseur, 70 mill.

Paléon-
tologie.

Coquille comprimée dans son ensemble, lisse, très-largement ombiliquée. *Spire* non embrassante, visible dans l'ombilic, sur près de la moitié de sa largeur, composée de tours cylindriques, légèrement comprimée, également bombée, sans méplats ni indices de carène. Bouche ovale, un peu comprimée. *Cloisons* simplement arquées, sans aucune inflexion, saillantes en avant et en arrière.

Rapports et différences. Cette espèce a, par sa surface lisse, par ses tours à découvert, quelque analogie éloignée avec le *Nautilus Largilliertianus* des terrains crétacés, tout en s'en distinguant par le manque de carène.

Localité. Elle a été recueillie par M. Domeyko à mi-hauteur dans la Cordillère de Coquimbo (Chili). Elle est en mauvais état de conservation d'un calcaire gris compacte très-coquillier.

Explication des figures. Pl. XXII, fig. 1. Individu entier, restauré sur un échantillon appartenant à l'École des mines.

Fig. 2. Le même, vu du côté de la bouche.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

N.° 92. TURRITELLA ANDII, d'Orb.

Pl. VI, fig. 11.

Turritella Andii, d'Orb., 1839. Planche publiée. *Pleurotomaria Humboldtii,* de Buch, 1839. Pétrifications recueillies par M. de Humboldt, p. 9, pl. II, fig. 26.

T. testâ brevi, subconicâ, imperforatâ; spirâ angulo 32°; anfractibus externè complanatis, supernè carinatis, transversìm costatis : costis latis anticè 2; externè 4 vel 8 attenuatis; aperturâ rotundato-quadratâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral moyen, 32°; longueur totale, 80 mill.; hauteur du dernier tour, par rapport à l'ensemble, $\frac{34}{100}$; angle sutural, 83°.

Coquille courte, conique, non ombiliquée. *Spire* un peu pupoïde, formée d'un angle convexe, composée de tours plans et même convexes sur les côtés saillans en gradins, les uns sur les autres en avant, et pourvus, à cette partie, d'un méplat. Ils sont fortement ridés et plissés en travers, par de petites côtes d'accroissement sinueuses, saillantes en haut et en bas, arquées au milieu de leur longueur. Sur ces rides viennent se croiser, au côté externe, de quatre à huit petites côtes simples également espacées et peu saillantes. La partie antérieure est marquée de deux côtes longitudinales, l'une très-grosse sur la carène, l'autre sur le méplat. Le dessus du dernier tour montre, de plus, un bon nombre de stries longitudinales. *Bouche* aussi large que haute, un peu quadrangulaire.

Rapports et différences. De toutes les turritelles fossiles connues, trois se rapprochent plus de la *Turritella Andii,* et toutes trois sont de la craie chloritée du midi de la France, les *Turritella Renauxiana, Riquieniana* et *Coquandiana,* d'Orb. (*Paléontologie française, terrains crétacés,* pl. CLII et CLIII). Ces espèces sont de même raccourcies,

coniques et très-grandes de taille; néanmoins l'espèce chilienne s'en distingue par une taille encore plus grande, par ses tours plus saillans en gradins, les uns sur les autres. Costulée comme la *T. Riquieniana*, ses côtes sont simples et non pas tuberculeuses et le nombre en est différent. Paléontologie.

Histoire. M. de Buch et moi, nous avons simultanément publié cette espèce en 1839; M. de Buch, sous la dénomination de *Pleurotomaria Humboldtii*, et moi, sous celle de *Turritella Andii*. Considérée sous le rapport de ses caractères génériques, il ne me reste aucune incertitude relativement à la *Turritella Andii*; il suffit de suivre les lignes d'accroissement de la coquille, pour s'assurer qu'à tous les âges la bouche était entière, et qu'il n'y avait aucun sinus. Il est très-probable que la partie que M. de Buch a pu prendre pour un sinus tenait à une altération des échantillons qu'il possède. Ceux que j'ai sous les yeux sont dans un état parfait de conservation et donnent tous les caractères des turritelles.

Localité. Les premiers échantillons de cette espèce que j'ai pu examiner, m'avaient été communiqués par M. de Lafresnaye; ils provenaient des environs de Coquimbo. Depuis j'en ai obtenu d'autres de M. Hanet Clery, et, enfin, M. Domeyko en a envoyé à M. Dufrenoy : ils avaient été recueillis avec le *Nautilus Domeykus*, au sein des calcaires compactes, à mi-hauteur de la Cordillère, près de Coquimbo. M. de Buch indique cette espèce comme se trouvant à San-Felipe, république du Pérou. On pourrait croire dès-lors qu'elle se rencontre sur une grande surface des terrains crétacés de la Cordillère.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 11. Individu de grandeur naturelle.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

N.° 93. ASTARTE DUBIA, d'Orb.

Pl. VI, fig. 12, 13.

A. testâ ovali, transversâ, compressâ; costis æqualibus, concentricis ornatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 125°; hauteur, 33 mill.; largeur, 38 mill.; épaisseur, 20 mill.

Coquille comprimée, un peu plus large que haute, arrondie sur la région ventrale, courte et échancrée antérieurement, sa lunule étant assez profonde, prolongée du côté anal, tout en formant une surface arrondie, à peine anguleuse. Les valves sont ornées de sillons égaux réguliers, concentriques.

Localité. J'ignore complètement le gisement et la localité de cette espèce. Je l'ai trouvée dans une collection à Chuquisaca, et l'on me dit qu'elle venait du Pérou. Elle appartient, je pense, aux terrains crétacés de ces régions.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 12. Individu de grandeur naturelle, vu de côté. Fig. 13. Le même, vu sur les crochets.

Paléontologie.

N.° 94. PECTEN DUFRENOYI, d'Orb.

Pl. XXII, fig. 5-9.

P. testâ inæquivalvi, subæquilaterali; valvâ superiori planâ, valvâ inferiore convexâ; costis elevatis, trisulcatis 16 longitudinaliter ornatâ, transversìm striatâ; auriculis subæqualibus.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 91°; hauteur, 96 mill.; largeur, 92 mill.; épaisseur, 42 mill.

Coquille très-inéquivalve; valve supérieure plane et même un peu concave; valve inférieure très-bombée, convexe, à sommet fortement recourbé vers la valve supérieure. La coquille est ornée, en dessus, de quinze à seize côtes saillantes, égales, étroites, accompagnées, de chaque côté, de quelques sillons longitudinaux. Entre ces côtes se remarque une surface évidée, qui, bien complète, est ornée, en travers, de petites stries fines, arquées, dont la convexité de l'arc est en avant. Valve inférieure ornée de côtes beaucoup plus saillantes, sur lesquelles, lorsqu'elles sont complètes, on remarque deux sillons latéraux, et dans l'intervalle des stries transverses, comme à la valve supérieure. Les oreilles sont très-larges et presque égales.

Rapports et différences. Cette espèce, à valves inégales, comme le *Pecten Jacobæus*, appartient à un groupe de forme plus particulière aux terrains crétacés, composé de *Pecten quinquesulcatus, versicostatus, etc.* Le *Pecten Dufrenoyi* se distingue néanmoins de toutes ces espèces par un plus grand nombre de côtes, et par sa forme plus élargie. J'avais d'abord pensé que l'espèce qui m'occupe devait être réunie au *Pecten alatus* de M. de Buch; mais j'ai trouvé, entre la figure et les descriptions publiées par ce savant, des différences telles, que j'ai mieux aimé la publier sous une dénomination que de réunir, peut-être, deux espèces distinctes. En effet, le *Pecten alatus* est plus étroit; ses côtes sont simples et crénelées, tandis que, sur le *Pecten Dufrenoyi*, elles ne sont pas crénelées, et sont toujours accompagnées de sillons latéraux.

Localité. Elle a été recueillie, par M. Domeyko, à mi-hauteur de la Cordillère de Coquimbo (Chili), au sein d'un calcaire compacte gris, dans lequel les coquilles sont passées à l'état siliceux. Cette espèce y paraît très-commune.

Explications des figures. Pl. XXII, fig. 5. Individu réduit, vu sur la valve inférieure.

Fig. 6. Le même, vu en dessus.

Fig. 7. Le même, vu de profil.

Fig. 8. Profil des côtes en dessous.

Fig. 9. Profil des côtes en dessus.

N.° 95. OSTREA HEMISPHERICA, d'Orb.

Pl. XXII, fig. 3, 4.

O. testâ hemisphericâ, semi-globosâ, subcirculari, inæquivalvi, lævigatâ; suprà complanatâ, subtùs convexâ, irregulariter truncatâ.

Dimensions : Longueur, 54 mill.; largeur, 55 mill.; épaisseur, 31 mill.

Coquille épaisse, presque circulaire, lisse ou marquée seulement de quelques lignes concentriques d'accroissement. Valve supérieure plane ou à peine convexe; valve inférieure bombée, semi-globuleuse, à sommet tronqué.

Rapports et différences. Analogue, par sa forme convexe en dessous, plane en dessus, aux *Ostrea vesicularis* et *biauriculata*, des terrains crétacés de France, cette espèce se distingue de la première par sa forme plus circulaire, moins bombée et son sommet moins courbe. Elle diffère de la seconde par le manque d'oreillettes et par sa valve moins profonde. En résumé, elle se rapproche davantage de ces deux espèces, tout en étant spécifiquement distincte.

Localité. Elle a été recueillie, par M. Domeyko, à mi-hauteur de la Cordillère de Coquimbo (Chili), au sein d'un calcaire gris compacte.

Explication des figures. Pl. XXII, fig. 3. Coquille vue de profil.

Fig. 4. La même, vue en dessous.

MOLLUSQUES BRACHIOPODES.

N.° 96. HIPPURITES CHILENSIS, d'Orb.

Pl. XXII, fig. 16.

Je désigne sous ce nom une réunion de corps organisés, contournés et entrelacés, comme le sont ordinairement les *Hippurites organisans*, et qui me paraissent appartenir à ce genre. Malheureusement ils sont empâtés dans une roche calcaire cristallisée, qui ne permet pas d'en séparer les coquilles fossiles. La nature cylindrique conique de ces corps, leur test cassant et bien distinct du moule, les espèces de cloisons intérieures de ce moule, la nature de la tranche, où l'on remarque assez distinctement les deux côtes ordinaires des hippurites, me font les considérer comme des hippurites.

Rapports et différences. Voisine de l'*Hippurites organisans* par sa forme agrégée, allongée, conique, cette espèce paraît s'en distinguer par son test extérieur très-lisse, à peine marqué de quelques stries transversales. Elle s'en distingue encore par ses côtes internes moins prononcées.

Localité. Elle a été recueillie, par M. Domeyko, à mi-hauteur de la Cordillère voisine de Coquimbo (Chili). Elle y forme des masses entières de calcaire, comme nos hippurites de l'ancien bassin crétacé des Pyrénées.

Explication des figures. Pl. XXII, fig. 16. Une partie de la tranche des hippurites empâtées. C'est la seule figure qu'on puisse en donner.

CRUSTACÉS.

N.° 97. PORTUNUS PERUVIANUS, d'Orb.

Pl. VI, fig. 17.

Je ne décrirai point ici cette espèce, n'ayant aucune certitude sur le terrain auquel elle appartient. Je l'ai trouvée dans l'ancienne collection de l'archevêque de Chuquisaca

Paléontologie.

(Bolivia), M. Mojo. Elle était sans indication de localité; aussi ne sais-je si elle provient des terrains crétacés de la Cordillère ou si elle a été rapportée du Mexique, où M. Mojo était évêque, avant d'habiter Chuiquisaca.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 17. Individu de grandeur naturelle, vu en dessus.

Comparées aux corps organisés d'Europe, les coquilles fossiles recueillies près de Coquimbo offrent les résultats suivants :

ESPÈCES DE COQUIMBO.	ESPÈCES EUROPÉENNES VOISINES OU IDENTIQUES.
Nautilus Domeykus	*Nautilus Largillierlianus*, d'Orb.; de la craie chloritée de Rouen et du bassin méditerranéen.
Turritella Andii	*Turritella Renauxiana*, d'Orb.; — *Requieniana*, — — *Coquandiana*, — } de la craie chloritée du bassin méditerranéen et pyrénéen.
Pecten Dufrenoyi	*Pecten versicostatus*; de la craie chloritée de toute la France.
Ostrea hemispherica	*Ostrea vesicularis*; de la craie blanche de Meudon et du bassin pyrénéen. *Ostrea biauriculata*; de la craie chloritée du bassin pyrénéen et du golfe de la Loire.
Hippurites chilensis.	*Hippurites organisans*; de la craie chloritée des bassins pyrénéen et méditerranéen.

Si la comparaison des corps organisés recueillis en Colombie par M. Boussingault amène à conclure que les terrains qui les renferment correspondent à l'étage néocomien d'Europe, il n'en est pas ainsi des coquilles fossiles observées par M. Domeyko, puisque toutes, sans exception, trouvent leurs analogies au sein de l'étage de la craie chloritée. Ces résultats pourraient faire croire que la formation crétacée de Coquimbo est contemporaine des craies chloritées de notre Europe. En effet, aucune autre espèce européenne n'a les tours aussi découverts que le *Nautilus Largillierlianus* de la craie chloritée; aucune autre turritelle n'est aussi grande, aussi courte que les *Turritella Renauxiana, Requieniana* et *Coquandiana* du même étage, et les hippurites allongées et agrégées de notre Europe sont l'*Hippurites organisans* des mêmes couches.

Ce fait admis, il reste encore un point curieux de rapports. J'ai dit ailleurs que les terrains néocomiens de Colombie offrent leur analogie avec les terrains néocomiens du bassin parisien, tandis que les terrains néocomiens du détroit

de Magellan contiennent des espèces plus voisines de celles du bassin méditerranéen[1]. Quant aux coquilles fossiles de Coquimbo, elles présentent également leur analogie avec les espèces des bassins méditerranéen et pyrénéen, les seules mers crétacées où l'on ait recueilli des hippurites. Ce fait ne pourrait-il pas faire croire à la communication immédiate des mers crétacées de cette époque, et à l'existence d'un continent qui les séparait, en offrant une barrière dirigée de l'Europe par les Açores jusqu'en Amérique?

Paléontologie.

Quoi qu'il en soit, pour me résumer sur les terrains crétacés de l'Amérique méridionale, je dirai :

1.° Que l'étage néocomien est très-développé en Colombie, où les espèces fossiles qu'il renferme montrent de l'analogie avec celles du bassin parisien; que ce même étage offre un large lambeau au détroit de Magellan, où des analogies de forme paraissent exister avec les coquilles du bassin méditerranéen;

2.° Que les corps organisés fossiles du nouveau monde ne m'ont offert aucune ressemblance avec les espèces de l'étage du gault;

3.° Que l'étage de la craie chloritée paraît être représenté sur la Cordillère chilienne par des espèces voisines des coquilles du bassin pyrénéen et méditerranéen de notre Europe.

Ainsi les terrains crétacés des divers étages se montreraient au continent méridional, vers les régions occidentales seulement, sur toute cette grande ligne formée par la chaîne des Cordillères, depuis la Colombie jusqu'à la Terre-du-Feu.

1. *Géologie*, p. 244.

Paléontologie.

CHAPITRE VIII.

Terrains tertiaires. [1]

Les terrains tertiaires sont très-développés sur le continent méridional; je les ai vus à l'est des Cordillères, dans la province d'Entre-Rios, au 31.e degré, et en Patagonie, au 41.e degré. A l'ouest ils se montrent sur un grand nombre de points du littoral du grand Océan, parallèlement à la Cordillère, à Payta (Pérou), à la Mocha, à Chiloé, dans l'île de Quiriquina, près de Talcahuano, et aux environs de Coquimbo (Chili), c'est-à-dire du 10.e au 40.e degré de latitude sud.

A l'est des Cordillères, les terrains tertiaires patagoniens, les seuls qui renferment des coquilles fossiles, se composent, au nord, de grès rougeâtres, formés de grains quartzeux très-fins, alternant avec des argiles gypseuses, recouverts de grès quartzeux blanchâtres, au sud de grès verdâtres, d'argile avec gypse, puis de grès azurés, formés de détritus de vieux porphyres. A l'ouest des Cordillères, ils se composent: à Quiriquina, de grès durs verdâtres, micacés, et de grès jaunâtres; à Coquimbo, de grès grossier très-dur, de couleur grise, composé de gros grains de quartz, agglutinés par un ciment calcaire; à Payta, de grès quartzeux jaunâtres. Le tertiaire patagonien, considéré dans son ensemble, renferme sur les deux versants un grand nombre de corps organisés fossiles, dont la description suit.

MAMMIFÈRES.

N.° 98. MEGAMYS PATAGONENSIS, d'Orb. et Laurillard.

Pl. XII, fig. 4-8.

A l'égard de cette espèce, M. Laurillard, qui a bien voulu l'examiner, me communique les observations suivantes :

« Tibia et rotule d'une grande espèce de rongeur, à laquelle nous donnerons provisoirement le nom de *Megamys patagonensis*.

« Les figures 4, 5 et 6 de cette même planche XII représentent un tibia de la longueur et de la grosseur du tibia d'un cheval de moyenne taille, qui offre des caractères qui le rapprochent plus des rongeurs que de toutes les autres familles de mammifères. Il pourrait peut-être, par sa longueur, convenir au toxodon; mais son épaisseur ne

1. *Géologie*, p. 247.

permet pas de le lui attribuer, les animaux de la famille des rongeurs ayant, en général, l'extrémité postérieure, sinon plus forte, au moins égale en force à l'extrémité antérieure. La face antérieure de l'os est très-mutilée; mais sa face postérieure est presque entière, et l'on voit une partie de ses facettes articulaires. La partie interne *a* de la facette articulaire supérieure était légèrement concave; caractère qui se remarque un peu dans les rhinocères et dans le tamanoir, mais qui se trouve plus marqué dans certains rongeurs, particulièrement dans le castor. La partie externe *b* de cette facette paraît avoir été peu étendue d'avant en arrière. Ce qui caractérise cette tête articulaire supérieure, est la largeur et la profondeur du sillon *c* qui sépare les deux facettes, et dans lequel s'attachent les ligamens croisés. Je ne trouve que le cabiai qui puisse, sous ce point de vue, lui être comparé. La facette *f*, figure 2, à laquelle s'articulait le péroné, est dirigée en arrière comme dans les rongeurs. L'os est en général assez droit, et lorsqu'on l'examine par sa face postérieure comme dans la figure 4, on voit que le talon *g*, qui s'enfonce en arrière dans la gorge de la poulie astragalienne, est très-allongé comme dans les rongeurs. La facette concave *i*, fig. 6, qui reçoit la partie interne et saillante de l'astragale, est moins oblique que dans la plupart des pachydermes, et comme cela a lieu également dans les rongeurs.

Paléontologie.

« Il existe aussi une petite portion de péroné trouvée avec ce tibia, mais trop incomplète pour que l'on ait cru devoir la représenter. Elle consiste en un petit os long de deux pouces, cassé aux deux bouts, aplati à l'un de ces bouts et triangulaire à l'autre.

« Une confirmation de notre détermination de cet os nous a été donnée par la rotule trouvée avec ce tibia, représentée fig. 7, par sa face externe, et fig. 8, de profil. Cette rotule, en effet, par sa forme presque régulière, par le peu de convexité de ses faces et par son peu d'épaisseur, présente plus d'analogie avec celle de certains animaux de la famille des rongeurs, qu'avec celles d'aucun autre animal des autres familles. Il n'en manque qu'une petite portion, *a*, fig. 8, de sa face fémorale.

« Ce tibia et cette rotule nous ont paru se rapprocher davantage des mêmes os de la viscache que de ceux de tous les autres rongeurs.

« Nous ne pensons pas que la grandeur du premier, que nous avons dit être celle d'un tibia de cheval de moyenne taille, soit une raison pour ne point l'attribuer à une grande espèce de rongeur. Lorsqu'il existait des édentés gigantesques, comme le mégathérium, il pouvait y avoir aussi des rongeurs taillés dans les mêmes proportions. Aujourd'hui encore le kérodon de Patagonie, le cabiai, la viscache, égalent presque les plus grandes espèces de fourmiliers et de tatous. »

Localité. J'ai recueilli ce tibia, avec sa rotule, dans les grès gris quartzeux, que j'ai appelés *grès à ossemens*[1], de l'Ensenada de Ros, au sud du Rio Negro en Patagonie, avec beaucoup d'autres ossemens que la dureté de la roche ne m'a pas permis d'enlever. La position relative de ces deux os, l'un par rapport à l'autre, annoncerait qu'ils auraient été déposés lorsque leurs ligamens les faisaient encore adhérer ensemble. Ils sont au-dessous

1. *Géologie*, p. 58.

Paléontologie.

d'une épaisseur de plus de cent mètres de grès marins, contenant des coquilles et des bancs d'huîtres. — Longueur totale du tibia, 339 mill.

N.° 99. TOXODON PARANENSIS, d'Orb. et Laurillard.

Pl. XII, fig. 1 — 3.

M. Laurillard m'a communiqué la note suivante relative à cette espèce.

HUMÉRUS DE TOXODON PARANENSIS?

« L'humérus représenté pl. XII, fig. 1, 2 et 3, a des caractères qui le rapprochent des pachydermes et des rongeurs, deux ordres de mammifères déjà au reste liés entre eux par les éléphants, les mastodontes et surtout par les damans; or, comme entre deux ordres voisins il y a ordinairement plusieurs points de contact, il n'est pas surprenant qu'il se trouve parmi les fossiles, entre les ordres dont nous venons de parler, des débris d'un autre chaînon rompu. Si la position géologique eût été la même, nous aurions regardé cet os comme l'humérus du *Toxodon platensis;* mais cette position ne permettant pas de penser qu'une même espèce puisse se trouver dans les deux endroits, et ses affinités avec les pachydermes et les rongeurs nous paraissant devoir le rapprocher du genre Toxodon, nous lui donnerons, jusqu'à plus ample information, le nom de *Toxodon paranensis.* Cet os a l'aspect général d'un humérus de rhinocéros, qui serait privé du crochet de sa crête deltoïdienne, et qui serait percé d'un trou dans sa poulie articulaire; mais, en y regardant de près, on aperçoit de nombreuses différences. De la même longueur qu'un humérus de rhinocéros bicorne de Sumatra de la grande espèce, il est plus épais, ce qui annonce un animal trapu, fouisseur ou nageur. Le condyle interne *a* ne présente aucune saillie, non plus que dans le rhinocéros et dans quelques rongeurs; le condyle externe *b* est, à proportion, plus aplati que dans le rhinocéros, et à peu près comme dans le castor. Un grand trou est percé au-dessus de la poulie articulaire de sa tête inférieure, comme dans le daman, le cochon et plusieurs rongeurs, notamment dans le cabiai. La poulie articulaire est divisée, à sa face antérieure, par une gorge en deux parties saillantes *c* et *d;* mais, selon toute apparence, une troisième partie saillante, qui a été détruite, existait en *e:* ce qui nous fait penser ainsi, c'est que la partie saillante *c* de cette poulie est plus courte et moins pleine que dans le rhinocéros, que sa partie saillante *d* est plus arrondie, que sa gorge olécrânienne *f* est très-large, et qu'entre cette gorge et la partie aplatie du condyle externe *b* est un sillon profond *g;* caractères qui se retrouvent dans certains humérus de rongeurs, qui ont tous une troisième partie saillante à la face antérieure de leur poulie articulaire. La crête deltoïdienne *h* est aussi élevée que dans le rhinocéros, mais on sait que, dans plusieurs rongeurs, dans le castor par exemple, elle n'est pas moins haute. Cette crête n'étant pas complète, il est impossible de dire si elle avait un crochet, comme dans le rhinocéros et le castor. Ce qui existe de la partie supérieure de l'os ressemble moins encore au rhinocéros que la partie inférieure. La tête articulaire *i* saille moins en arrière.

On voit en *k* un commencement de grande tubérosité, tout autrement faite que dans le rhinocéros; malheureusement, cette partie est trop mutilée pour en tirer des caractères satisfaisans. Nous croyons cependant pouvoir affirmer que cet humérus appartient à un grand rongeur, au moins de la taille du rhinocéros de Sumatra, qui tendait à se rapprocher des rhinocéros et des damans, et formait un nouveau point de contact entre les pachydermes et les rongeurs. Or, comme cette conclusion est aussi celle à laquelle est arrivé M. Owen pour le *Toxodon platensis*, nous attribuons, jusqu'à preuve contraire, cet os à un animal du même genre. Nous avons dit que cet humérus est de même longueur que celui du rhinocéros de Sumatra. La tête du *Toxodon platensis* est un peu plus longue que celle de ce même rhinocéros; mais cette circonstance ne peut point être donnée comme une objection sérieuse, attendu que les proportions de la tête et des membres varient presque dans chaque espèce d'animal, et que dans l'ordre des rongeurs nommément, on trouve des espèces qui ont une tête proportionnément très-grande. »

Localité. Le *Toxodon platensis*, décrit par M. Owen, a été rencontré dans le terrain pampéen, c'est-à-dire au sein des argiles à ossemens qui couvrent toutes les Pampas. J'ai recueilli l'humérus qui m'occupe dans les falaises de grès rougeâtres marins du tertiaire patagonien de Feliciano, au nord de la Bajada, province d'Entre-Rios (république Argentine). Comme entre ces grès ferrugineux et les terrains pampéens il existe encore tous les bancs d'huîtres de la Bajada, et comme le terrain de Feliciano appartient à une époque géologique bien différente de celle des Pampas proprement dites, je ne pense pas que cet humérus puisse provenir du *Toxodon platensis* de M. Owen, dont on ne connaît pas encore cette partie. Si toutefois cet os provient d'un animal du genre *Toxodon*, tout porterait à croire qu'il constitue une espèce distincte.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

N.° 100. BULLA AMBIGUA, d'Orb.

Pl. XII, fig. 1-3.

B. testâ ovato-oblongâ, lævigatâ, anticè attenuatâ, posticè umbilicatâ; spirâ involutâ; aperturâ angustatâ, anticè posticèque dilatatâ.

Dimensions : Longueur, 39 mill.; largeur, 27 mill.

Coquille ovale-oblongue, entièrement lisse, un peu rétrécie et obtuse en avant, tronquée en arrière. *Spire* tout à fait embrassante, laissant seulement en arrière un ombilic étroit. *Bouche* un peu arquée, étroite, élargie en avant et en arrière.

Rapports et différences. Très-voisine, par sa forme générale, de la *Bulla ampulla*, Linn., cette espèce s'en distingue, néanmoins, par des caractères constans, par sa forme plus acuminée en avant, et surtout par sa bouche beaucoup plus égale sur sa longueur, c'est-à-dire moins élargie en avant, beaucoup plus large en arrière. Un intérêt local

se rattache encore à ce fossile : c'est qu'il n'existe pas aujourd'hui de bulles sur les côtes du Chili. C'est donc un genre anéanti sur ce littoral.

Localité. Elle a été recueillie par Hanet Clery, aux environs de Coquimbo (Chili), dans un grès compacte gris, à gros grains. Elle est à l'état de moule.

Explication des figures. Pl. XII, fig. 1. Moule intérieur vu en dessus.

Fig. 2. Le même, vu du côté de la bouche.

Fig. 3. Le même, vu du côté de la spire.

N.° 101. CHILINA ANTIQUATA, d'Orb.

Je cite ici des moules imparfaits de Chilina, qui se remarquent dans la couche de grès à unio de Patagonie, aux Barrancas del Sur, rive droite du Rio Negro. Ces moules me donnent la certitude qu'ils appartiennent au genre Chilina, mais ils sont trop incomplets pour être figurés ni décrits. On sait que les Chilina sont spéciales aujourd'hui à l'extrémité méridionale de l'Amérique. Il est curieux de retrouver les mêmes genres à une époque relativement ancienne.

N.° 102. SCALARIA CHILENSIS, d'Orb.

Pl. XIV, fig. 1, 2.

S. testâ turritâ, imperforatâ, transversìm striatâ, longitudinaliter costatâ : costis flexuosis, obtusis, anticè interruptis. Ultimo anfractu anticè carinato, lævigato; aperturâ rotundatâ.

Dimensions : Diamètre antérieur, 8 mill.

Coquille non ombiliquée, marquée en travers de petites côtes espacées, passant partout sans s'interrompre. Côtes longitudinales flexueuses très-obtuses, non arrêtées, au nombre de dix-sept à dix-huit par révolution spirale. Ces côtes sont interrompues au tiers supérieur par un léger bourrelet transversal; au-dessus de celui-ci, la coquille est lisse, sans côtes. *Bouche* arrondie.

Rapports et différences. Cette espèce, par ses côtes non arrêtées, par son bourrelet antérieur et les stries ou côtes transverses qui passent sur les grosses côtes, se rapproche des scalaires fossiles des terrains crétacés de France, et en particulier de la *Scalaria Dupiniana,* d'Orb. (*Paléontologie française;* Terrains crétacés, Pl. 154, fig. 10-13). Elle s'en distingue néanmoins par son bourrelet antérieur peu saillant; par ses grosses côtes flexueuses, et par sa partie antérieure lisse.

Localité. Elle a été recueillie par M. Cécile dans un grès compacte vert, à l'île de Quiriquina, non loin de Concepcion, au Chili. Elle paraît y être rare. Par une singularité remarquable, cette espèce se trouvait dans ces mers où aujourd'hui l'on ne connaît aucune espèce vivante de scalaires.

Explication des figures. Pl. XIV, fig. 1. Un tronçon grossi, vu de côté.

Fig. 2. Le même, de grandeur naturelle.

Paléontologie.

N.° 103. NATICA ARAUCANA, d'Orb.

Pl. XII, fig. 4, 5.

N. testâ ovatâ; lævigatâ; spirâ angulosâ; anfractibus convexiusculis; aperturâ ovali; umbilico clauso.

Dimensions : Longueur totale, 28 mill.; largeur, 23 mill.

Coquille ovale, plus longue que large, lisse. *Spire* formée d'un angle convexe, composée de tours peu convexes, le dernier très-grand par rapport aux autres. *Bouche* étroite, semi-lunaire, rétrécie en arrière. *Ombilic* entièrement nul, la columelle ne paraissant même pas avoir été impressionnée.

Rapports et différences. Cette espèce se rapproche, par son ombilic fermé, par sa forme, des espèces fossiles de la craie ou des espèces vivantes du pôle nord. Elle s'en distingue néanmoins par des caractères de forme.

Localité. Elle a été recueillie par M. Cécile dans le grès vert tertiaire de l'île de Quiriquina, non loin de Concepcion, au Chili. Elle est à l'état de moule. On ne trouve aujourd'hui aucune espèce de Natice vivante au Chili. Ce genre ne commence qu'au voisinage des tropiques.

Explication des figures. Pl. XII, fig. 4. Individu de grandeur naturelle, vu en dessus. Fig. 5. Le même, vu du côté opposé.

N.° 104. NATICA AUSTRALIS.

Pl. XIV, fig. 3-5.

N. testâ ovatâ, lævigatâ; spirâ angulo 84°; anfractibus convexiusculis; aperturâ semi-lunari, non incrassatâ; columellâ rectâ; umbilico scissurato.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 84°; largeur totale, 13 mill.; hauteur du dernier tour, par rapport à l'ensemble, $\frac{80}{100}$.

Coquille ovale, peu épaisse, lisse ou légèrement marquée de quelques lignes d'accroissement. *Spire* formée d'un angle régulier, composée de tours peu convexes, également bombés, dont le dernier a les 80 centièmes de la longueur totale. *Bouche* semi-lunaire, presque droite sur la columelle, non encroûtée ni calleuse postérieurement; ombilic fermé, montrant seulement une légère fente peu profonde.

Rapports et différences. Assez voisine, pour la forme générale, des *Natica Uber* et *Cora*, vivantes sur les côtes du Pérou, cette espèce s'en distingue très-nettement par le manque de callosité à l'angle inférieur de la bouche et par son ombilic fermé.

Localité. Elle a été recueillie par M. Hanet Clery dans les grès tertiaires compactes verts de l'île de Quiriquina, non loin de Concepcion, au sud du Chili. Elle conserve son test. Maintenant les natices ne vivent plus sur la même côte, si ce n'est vers les tropiques.

Explication des figures. Pl. XIV, fig. 3. Individu grossi, vu du côté de la bouche.
Fig. 4. Le même, du côté opposé.
Fig. 5. Grandeur naturelle.

N.° 105. ROSTELLARIA GAUDICHAUDI, d'Orb.

Pl. XIV, fig. 6-8.

R. testâ elongatâ, longitudinaliter costulatâ, anticè transversìm striatâ; rostro brevi; aperturâ oblongâ; labro infernè in carinam fissam usque ad apicem decurrente.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 27°; longueur totale, 22 millim.; largeur, 13 millim.

Coquille très-allongée, étroite; spire formée d'un angle régulier, composée de tours peu convexes, ornés en long de très-légères côtes espacées, avec lesquelles viennent se croiser, en avant seulement, quelques stries fines. *Bouche* oblongue, étroite, terminée en avant par un rostre court; labre prolongé en arrière en un canal droit, qui accompagne presque toute la longueur de la spire jusqu'à son extrémité.

Rapports et différences. Cette jolie petite espèce est, par sa forme et par son canal postérieur, très-voisine de la *Rostellaria fissurella,* Lamarck, des terrains tertiaires du bassin parisien. Elle s'en distingue néanmoins par une forme plus allongée, par des côtes plus alternes et plus espacées. On ne trouve aujourd'hui aucune Rostellaire vivante sur les côtes de l'Amérique méridionale.

Localité. Cette jolie espèce a été recueillie à Payta (Pérou), dans un grès tertiaire jaune-verdâtre, friable. Elle est à l'état d'empreinte.

Explication des figures. Pl. XIV, fig. 6. Individu grossi, vu en dessus.
Fig. 7. Le même, du côté opposé.
Fig. 8. Grandeur naturelle.

N.° 106. OLIVA SERENA, d'Orb.

Pl. XIV, fig. 9.

Je ne connais de cette espèce qu'un moule intérieur, qui ne permet pas de la caractériser; aussi me contenterai-je de la figurer telle qu'elle est. Elle a été recueillie, par M. Hanet Clery, dans les grès tertiaires à gros grains quartzeux des environs de Coquimbo, au nord du Chili. Il est à remarquer qu'on ne rencontre pas aujourd'hui d'Olives sur les mêmes côtes, si ce n'est à quelques degrés vers le nord.

Explication des figures. Pl. XIV, fig. 9. Moule intérieur de grandeur naturelle.

N.° 107. MONOCEROS BLAINVILLEI, d'Orb.

Pl. VI, fig. 18, 19.

M. testâ ovatâ, crassâ; spirâ angulo 110°; anfractibus convexis inflatis, posticè transversìm subcarinatis, anticè striatis, sulcò cinctis; aperturâ ovali; columellâ incrassatâ, lævigatâ; labro crasso, anticè mucronato.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 110°; longueur totale, 66 mill., largeur, 55 mill.; hauteur du dernier tour, par rapport à l'ensemble, $\frac{85}{100}$; angle sutural, 48°.

Coquille ovale, épaisse. *Spire* courte, formée d'un angle régulier, composée de tours légèrement anguleux en arrière, lisses à cette partie ou marqués seulement de lignes d'accroissement, ornés, en avant, d'un profond sillon transversal, qui correspond à la pointe du labre. En avant de ce sillon on voit quelques stries également transverses, qui cessent sur le canal, où il n'y a plus que des rides d'accroissement. Le canal est court, contourné. *Bouche* ovale; columelle lisse, légèrement encroûtée. Labre épais, marqué de quelques tubercules, et en avant, vis-à-vis le sillon, d'une pointe aiguë, saillante.

Rapports et différences. Par son ensemble fusiforme, par sa carène postérieure, par le sillon antérieur, cette espèce se rapproche du *Monoceros giganteum,* Lesson, des environs de Concepcion du Chili; mais il s'en distingue par sa forme infiniment plus raccourcie, par son canal et sa spire bien plus courts.

Localité. J'ignore d'où elle vient. Elle m'a été donnée en Bolivia comme des côtes du Pérou. Peut-être se trouve-t-elle à Payta.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 18. Individu de grandeur naturelle.

Fig. 19. Le même, vu du côté de la bouche.

N.° 108. FUSUS CLERYANUS, d'Orb.

Pl. XII, fig. 6-9.

F. testâ elongato-turritâ, crassâ; spirâ, angulo 39°; anfractibus convexiusculis, transversìm costatis, longitudinaliter costulatis: costis inæqualibus; canali brevi.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 39°. Longueur totale, 50 mill.; largeur, 28 mill. Longueur du dernier tour, par rapport à l'ensemble, $\frac{53}{100}$; angle sutural 82°.

Coquille allongée, conique, épaisse. *Spire* longue, formée d'un angle régulier, composée de tours légèrement convexes, ornés en travers de grosses côtes arrondies, au nombre de douze environ par tour, se correspondant toutes d'un tour à l'autre. Avec ces côtes viennent se croiser de petits sillons inégaux. *Canal* peu long, un peu courbé. *Bouche* oblongue.

Rapports et différences. Parmi les Fusus vivant actuellement sur le littoral du grand Océan, aucun n'a de rapports avec celui-ci. C'est une forme mixte entre les fuseaux et les buccins.

Localité. Cette espèce, pourvue de son test, a été recueillie par M. Hanet Clery dans le grès tertiaire à gros grains des environs de Coquimbo (Chili).

Explication des figures. Pl. XII, fig. 6. Individu avec son test, vu du côté opposé à la bouche.

Fig. 7. Le même, vu du côté de la bouche.

Fig. 8. Moule intérieur.

Fig. 9. Le même, du côté opposé.

N.° 109. FUSUS PETITIANUS, d'Orb.

Pl. XII, fig. 10.

T. testâ elongatâ; spirâ angulo 52°; anfractibus convexiusculis, longitudinaliter striatis; striis inæqualibus; canali brevi.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 52°. Longueur totale, 70 mill.; largeur, 34 mill.

Coquille médiocrement allongée, épaisse. *Spire* formée d'un angle régulier, composée de tours un peu convexes, assez distincts, ornés en long de stries inégales. *Canal* médiocre.

Rapports et différences. Aucune des espèces actuellement vivantes sur les côtes du Chili et du Pérou ne se rapproche de celle-ci. Sa surface, sans côtes longitudinales, rappelle la forme du *Fusus islandicus* du pôle nord, tout en différant par sa forme plus élargie.

Localité. Elle a été recueillie par M. Hanet Clery dans les grès tertiaires à gros grains de Coquimbo (Chili). Elle y conserve son test.

Explication des figures. Pl. XII, fig. 10. Individu de grandeur naturelle, restauré.

N.° 110. FUSUS DIFFICILIS, d'Orb.

Pl. XII, fig. 11, 12.

F. testâ ovatâ, ventricosâ; spirâ angulo 55°; anfractibus convexiusculis, lævigatis; aperturâ ovali, infernè angulatâ; canali brevi, contorto; labro simplici, acuto.

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 55°; longueur totale, 40 millim.; largeur, 25 millim.

Coquille ovale, renflée, un peu gibbeuse. *Spire* assez courte, formée d'un angle régulier, composée de tours à peine convexes; très-lisses ou seulement marqués de quelques lignes d'accroissement. *Canal* court, un peu flexueux. *Bouche* ovale, anguleuse postérieurement.

Rapports et différences. Voisine, par la forme et l'aspect général, du *Fusus bulbus*, d'Orb. (*Murex bulbus*, Chemnitz; *Fusus bulbiformis*, Lamk.), du terrain tertiaire du bassin parisien, cette espèce s'en distingue néanmoins par ses tours de spire plus courts, par son canal plus tordu et par son manque de callosité à la partie inférieure de la bouche. Aucune espèce actuellement vivante sur les côtes du grand Océan n'a de rapports avec celle-ci.

Localité. Elle a été recueillie par M. Hanet Clery, dans les grès tertiaires verdâtres de l'île de Quiriquina, près de Concepcion, au sud du Chili. Elle y conserve son test.

Explication des figures. Pl. XII, fig. 11. Individu de grandeur naturelle, vu en dessus.

Fig. 12. Le même, du côté de la bouche.

N.° 111. PYRULA LONGIROSTRA, d'Orb.

Pl. XII, fig. 13.

P. testâ brevi, ventricosâ; spirâ brevi, angulo 115°; *anfractibus complanatis, lævigatis, ultimo magno; canali angustato, elongato.*

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 115°; longueur, 26 mill.; largeur, 22 mill.; longueur du dernier tour, par rapport à l'ensemble, $\frac{90}{100}$.

Coquille courte, ventrue, très-élargie en bas; spire formée d'un angle régulier, composée de tours assez convexes, lisses, dont le dernier, très-grand, est renflé en arrière, rétréci tout à coup en avant et prolongé en un long canal étroit.

Rapports et différences. Cette espèce ne trouve aucune forme analogue parmi les coquilles actuellement vivantes sur les côtes du grand Océan.

Localité. M. Hanet Clery l'a recueillie dans les grès tertiaires verdâtres de l'île de Quiriquina, province de Concepcion, au sud du Chili; elle y est à l'état de moule.

Explication des figures. Pl. XII, fig. 13. Moule intérieur de grandeur naturelle.

N.° 112. PLEUROTOMA ARAUCANA, d'Orb.

Pl. XIV, fig. 10, 11.

P. testâ elongatâ, fusiformi; spirâ angulo 45°; *anfractibus convexis, angulatis, carinatis, longitudinaliter striatis; ultimo anfractu magno; aperturâ elongatâ; sinu brevi.*

Dimensions : Ouverture de l'angle spiral, 45°; longueur totale, 12 millim.; largeur, 5 millim.

Coquille très-allongée, fusiforme. *Spire* allongée, formée d'un angle régulier, composé de tours saillans, anguleux, carénés au milieu de leur longueur, ornés en long de stries fines régulières; le dernier tour, très-grand, est plus fortement strié que le reste; canal assez prolongé; sinus large, postérieur à la carène des tours.

Rapports et différences. Voisine, par la grande longueur de son dernier tour, par ses stries et la carène de ses tours, du *Pleurotoma pyrulata,* du terrain tertiaire de Paris, cette espèce s'en distingue par une forme plus allongée, par ses tours plus carénés et plus anguleux. Elle en diffère encore par sa petite taille. Je ne connais pas d'espèces de pleurotomes vivans sur les côtes chilienne et bolivienne du grand Océan.

Localité. Elle a été recueillie, par M. Hanet Clery, dans le grès tertiaire vert de l'île de Quiriquina, dans la baie de Concepcion, au sud du Chili.

Explication des figures. Pl. XIV, fig. 10. Individu grossi.

Fig. 11. Le même, de grandeur naturelle.

Paléontologie.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

N.° 113. CARDIUM PLATENSE, d'Orb.

Pl. XIV, fig. 12-14.

C. testâ cordatâ, inflatâ, inæquilaterâ, transversìm costatâ; costis 26, *elevatis, rotundatis, transversìm plicatis; latere anali lævigato.*

Dimensions : Angle apicial, 75°; largeur, 107 mill.; longueur, 105 mill.; épaisseur, 75 mill.

Coquille cordiforme, bombée, un peu triangulaire, à côtés inégaux, ornée de vingt-six grosses côtes élevées, arrondies en dessus et ridées transversalement, un peu plus larges que les profonds sillons qui les séparent. Ces côtes cessent tout à coup du côté anal, cette partie étant entièrement lisse, à bords unis, tandis que le reste des bords est profondément crénelé.

Rapports et différences. Cette belle espèce ne ressemble en rien aux *Cardium* actuellement vivans sur la côte de la Plata et du Brésil. La seule espèce de ces régions est le *Cardium muricatum,* qui se distingue par ses petites pointes et par des côtes du côté du siphon, le *Cardium platense* manquant de ces ornemens.

Localité. Elle a été recueillie par M. Bonpland, au sein des terrains tertiaires de la Bajada, province d'Entre-Rios (Plata), sur les bords du Parana. On la rencontre rarement avec son test.

Explication des figures. Pl. XIV, fig. 12. Individu de grandeur naturelle, vu de côté. *a.* Partie du test.

Fig. 13. Le même, vu de côté.

Fig. 14. Profil des côtes.

N.° 114. CARDIUM ACUTICOSTATUM, d'Orb.

Pl. XII, fig. 19-22.

C. testâ rotundato-inflatâ, subæquilaterâ, transversìm costatâ; costis 24, *elevatis, acutis, cultratis; latere anali profundè crenulato, costato.*

Dimensions : Angle apicial, 90°; largeur, 40 mill.; longueur, 39 mill.; épaisseur, 33 mill.

Coquille cordiforme, très-renflée, aussi haute que large, arrondie, presque équilatérale, ornée de vingt-quatre côtes très-élevées, aiguës, tranchantes, à convexité lisse, beaucoup moins larges que leurs intervalles. Au lieu de celles du côté du siphon, ces côtes y sont beaucoup plus aiguës et plus élevées, comme des lames tranchantes. Les bords sont profondément crénelés et entrent les uns dans les autres. Les bords du côté anal sont creusés en sinus profond, entre chaque côte.

Rapports et différences. Assez voisine, par ses côtes aiguës et par sa forme arrondie, du

Cardium porulosum, Lamarck. Cette espèce s'en distingue par ses côtes moins nombreuses et plus aiguës. Aujourd'hui l'on ne rencontre pas de cardium sur la côte du Chili. Les premières espèces vivent aux environs de Payta, et celles-ci ne ressemblent en rien au *Cardium* qui m'occupe.

Localité. Elle a été recueillie par MM. Hanet Clery et Cecile, dans les grès tertiaires verdâtres de l'île de Quiriquina, près de Conception, au sud du Chili : elle y est très-commune. Elle se trouve encore à Payta, dans un calcaire grésiforme verdâtre. (Communiquée par M. Brongniart.)

Explication des figures. Pl. XII, fig. 19. Individu avec son test, vu de côté. Les côtes ne sont pas assez aiguës.

Fig. 20. Moule intérieur, vu sur les crochets.

Fig. 21. Moule intérieur, vu de côté.

Fig. 22. Profil des côtes. Cette figure est fautive, en ce qu'elle ne montre pas le tiers de la longueur réelle des côtes.

N.° 115. CARDIUM AUCA, d'Orb.

Pl. XIII, fig. 14 et 15.

C. testâ ovato-rotundatâ, inæquilaterâ, longitudinaliter costatâ; costis 35 elevatis; latere anali magno.

Dimensions. Ouverture de l'angle apicial, 109°. Longueur, 48 mill.; largeur, 45 mill.; épaisseur, 32 mill.

Coquille cordiforme, peu renflée, plus longue que large, ovale, ornée en long, partout, de trente-quatre à trente-cinq côtes égales, très-crénelées sur les bords. Elles paraissent être beaucoup moins larges que leurs intervalles.

Rapports et différences. Cette espèce représente à peu près la forme et les côtes du *Cardium muricatum*; néanmoins elle est beaucoup plus large et moins haute, et ses côtes sont plus nombreuses. Comme je l'ai dit à l'espèce précédente, on ne rencontre maintenant aucun *Cardium* vivant sur la côte du Chili. Ce n'est qu'au nord du Pérou que se montrent les premières espèces, et celles-ci sont bien distinctes.

Localité. Cette espèce a été recueillie, en même temps, dans les grès tertiaires, à Coquimbo, au nord du Chili, où elle est très-commune, et dans les grès fins jaunâtres de l'île de Quiriquina, près de Concepcion, au sud du Chili. J'en dois la communication à MM. Cecile et Hanet Clery.

Explication des figures. Pl. XIII, fig. 14. Moule intérieur, vu de côté.

Fig. 15. Le même, vu sur les crochets.

N.° 116. VENUS MUNSTERII, d'Orb.

Pl. VII, fig. 10 et 11.

V. testâ ovatâ, subtriangulari, inæquilaterâ, longitudinaliter costatâ; costis lamellosis, erectis, intermediisque striis transversis; cardine bidentato.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 103°. Longueur, 34 mill.; largeur, 28 mill.; épaisseur, 24 mill.

Coquille ovale, presque triangulaire, à côtés très-inégaux; le côté du siphon trois fois aussi long que l'autre. Coquille assez bombée, ornée en long de côtes relevées en lames droites et assez espacées l'une de l'autre. Souvent, entre chacune de ces côtes élevées, il y en a une autre petite très-faible. On remarque sur toute la coquille, et même sur les côtes, de petites stries fines très-régulières, longitudinales, qui se croisent avec les côtes. Lunule très-circonscrite. Charnière composée, sur une des valves, de deux dents cardinales, dont la postérieure est plus grande et bilobée. Les bords de la coquille sont dentés.

Rapports et différences. Comparée aux espèces actuellement vivantes sur les bords de l'océan Atlantique, cette espèce ne trouve aucune forme analogue. On peut dire même que ses côtes droites, élevées et néanmoins striées la distinguent nettement des espèces décrites. Celle qui s'en rapproche le plus par ses côtes et par ses stries, est la *Venus antiqua,* Gray, vivante du Chili. Elle s'en distingue par sa forme bien plus large.

Localité. Je l'ai recueillie au sein des grès et des calcaires tertiaires du grand bassin des Pampas, à la Bajada, province d'Entre-Rios; elle est très-commune, surtout à l'état de moule. Je l'ai aussi retrouvée au sud du Rio Negro de Patagonie, entre cette rivière et l'Ensenada de Ros. Elle y est bien conservée.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 10. Coquille de grandeur naturelle, vue sur les crochets.

Fig. 11. La même, vue de côté.

N.° 117. VENUS AUCA, d'Orb.

Pl. XII, fig. 17, 18.

V. testâ oblongâ, inæquilaterâ, longitudinaliter striatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 135°; hauteur, 31 mill.; largeur, 17 mill.; épaisseur, 10 mill.

Coquille très-oblongue, très-inégale; le côté du siphon ayant les trois quarts de la largeur; sa superficie est ornée de stries assez fines, également espacées.

Rapports et différences. Cette espèce montre, par sa forme allongée transversalement et par ses stries, quelque analogie avec la *Venus subericynoides* du bassin parisien, tout en s'en distinguant en ce qu'elle est plus allongée et plus étroite. Aucune des espèces actuellement vivantes dans les mêmes mers n'offre d'analogie de facies avec elle.

Localité. M. Hanet Clery l'a découverte dans un grès tertiaire jaune verdâtre de l'île de Quiriquina, près de Concepcion, au sud du Chili. Elle est à l'état de moule.

Explication des figures. Pl. XII, fig. 17. Moule intérieur, vu de côté, de grandeur naturelle.

Fig. 18. Le même, vu du côté des crochets.

N.° 118. VENUS HANETIANA, d'Orb.

Pl. XIII, fig. 3, 4, 5, 6.

V. testâ ovatâ, inæquilaterâ, compressâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 130°; longueur, 75 mill.; largeur, 61 mill.; épaisseur, 34 mill.

Coquille ovale, très-comprimée, inéquilatérale, arrondie du côté de la bouche, allongée de l'autre; cette partie ayant le tiers de la largeur totale. Impressions musculaires très-profondes, bilobées.

Rapports et différences. Je ne connais de cette espèce que le moule intérieur, qui ne se rapproche, par sa forme, d'aucune des espèces actuellement vivantes sur les mêmes côtes.

Localité. Elle a été recueillie par M. Hanet Clery dans le grès tertiaire à gros grains des environs de Coquimbo, au nord du Chili.

Explication des figures. Pl. XIII, fig. 3. Moule intérieur, vu de côté, de grandeur naturelle.

Fig. 4. Le même, vu sur les crochets.

Fig. 5. Un autre individu, sous le nom de *Venus incerta.*

Fig. 6. Le même, vu sur les crochets.

N.° 119. VENUS CLERYANA, d'Orb.

Pl. XIII, fig. 7, 8.

V. testâ ovatâ, inæquilaterâ; latere anali elongato rotundato; latere buccali brevissimo.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 98°; longueur, 42 mill.; largeur, 33 mill.; épaisseur, 22 mill.

Coquille ovale, peu comprimée, très-inéquilatérale; côté de la bouche très-court, obtus; côté du siphon six fois aussi long que l'autre, également très-obtus. Sommet très-recourbé en avant. Impressions paléales simples.

Rapports et différences. Le moule de cette espèce, la seule partie qui me soit connue, se distingue facilement des autres espèces par sa forme très-inéquilatérale. Aucune des autres espèces actuellement vivantes sur la même côte n'offre d'analogie avec elle.

Localité. M. Hanet Clery l'a extraite des grès tertiaires des environs de Coquimbo, au nord du Chili.

Explications des figures. Pl. XIII, fig. 7. Moule intérieur, vu de côté.

Fig. 8. Le même, vu sur les crochets.

N.° 120. VENUS PETITIANA, d'Orb.

Pl. XIII, fig. 9-11.

V. testâ ovatâ, inæquilaterâ, transversìm rugoso-plicatâ.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 95°; longueur, 42 mill.; largeur, 30 mill.; épaisseur, 30 mill.

Coquille ovale, peu comprimée, peu inéquilatérale; côté de la bouche court, un peu anguleux; côté du siphon occupant un peu moins des trois quarts de la largeur, très-obtus. Superficie ornée, en travers, de côtes ou mieux de plis irréguliers, concentriques.

Rapports et différences. Cette espèce, par ses rides, a quelques rapports avec la *Venus Dombeyi* des côtes du Chili et du Pérou; mais elle s'en distingue par le manque de stries transverses et par sa forme bien moins haute.

Localité. Elle se trouve dans les grès tertiaires à gros grains de Coquimbo (Chili) et dans ceux de Payta (Pérou), où elle a été recueillie par MM. Fontaine et Hanet Clery.

Explication des figures. Pl. XIII, fig. 9. Individu pourvu de son test.

Fig. 10. Moule intérieur, vu de côté.

Fig. 11. Le même, vu sur les crochets.

N.° 121. VENUS CHILENSIS, d'Orb.

Pl. XIII, fig. 12, 13. (Sous le nom de *Lucina.*)

L. testâ rotundato-subquadratâ, subæquilaterâ, compressâ; latere buccali brevi; latere anali dilatato, lato, truncato.

Dimensions : Longueur, 60 mill.; largeur, 53 mill.; épaisseur, 29 mill.

Coquille arrondie, néanmoins un peu plus longue que large, très-comprimée, à côtés presque égaux en longueur, mais très-différens de forme : côté de la bouche un peu rétréci, un peu plus court que l'autre; côté du siphon très-dilaté, coupé carrément. Impressions musculaires simples; impressions du manteau formant un triangle aigu. On remarque de plus, sur le milieu de l'intérieur des valves, un sinus anal, qui occupe la partie antérieure de l'impression paléale.

Rapports et différences. Comparée aux autres espèces de vénus des côtes du grand Océan, cette espèce ne montre aucune ressemblance directe.

Localité. Je ne connais que le moule intérieur de cette espèce, recueilli à Coquimbo (Chili), au sein d'un grès tertiaire jaunâtre, par M. Hanet Clery.

Explication des figures. Pl. XIII, fig. 12. Moule intérieur, vu de côté, de grandeur naturelle.

Fig. 13. Le même, vu sur les crochets.

N.° 122. SOLENOCURTUS HANETIANUS, d'Orb.

Pl. XV, fig. 1, 2.

S. testâ ovato-oblongâ, compressâ, subæquilaterâ; latere anali breviori.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 140°; longueur, 45 mill.; largeur, 31 mill.; épaisseur, 14 mill.

Coquille ovale, très-comprimée, presque équilatérale, pourtant un peu plus longue du côté buccal que du côté anal; la première partie est arrondie, la seconde légèrement acuminée; sommet peu proéminent. La coquille paraît avoir été lisse.

Rapports et différences. Je ne connais que le moule de cette espèce, qui ressemble un peu au *Solenocurtus solidus*, Gray, qui vit sur le littoral du Pérou; mais elle est beaucoup moins inéquilatérale et plus arrondie du côté anal.

Localité. M. Hanet Clery l'a rencontrée au sein des grès tertiaires à gros grains de Coquimbo, au nord du Chili.

Explication des figures. Pl. XV, fig. 1. Moule intérieur, vu de côté.

Fig. 2. Le même, vu sur les crochets.

N.° 123. MACTRA AUCA, d'Orb.

Pl. XIV, fig. 19 et 20.

M. testâ ovatâ, compressâ, transversìm striatâ, inæquilaterâ, latere buccali rotundato, latere anali subangulato.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 125°; longueur, 65 mill.; largeur, 53 mill.; épaisseur, 32 mill.

Coquille ovale, très-comprimée, marquée en long de stries espacées, inéquilatérale, deux fois aussi longue du côté anal que du côté buccal; la première partie légèrement anguleuse, la dernière arrondie, échancrée sous les crochets.

Rapports et différences. Je ne connais que le moule de cette espèce, qui, par sa forme plus inéquilatérale et plus comprimée, se distingue nettement de la *Mactra bicolor*, Gray, la seule que je connaisse sur le littoral du Chili.

Localité. Elle a été recueillie, par M. Hanet Clery, dans le grès tertiaire des environs de Coquimbo, au nord du Chili.

Explication des figures. Pl. XIV, fig. 19. Moule intérieur, vu de côté.

Fig. 20. Le même, vu sur les crochets.

N.° 124. MACTRA ARAUCANA, d'Orb.

Pl. XV, fig. 3, 4.

M. testâ oblongâ, compressâ, longitudinaliter tenuiter striatâ, inæquilaterâ; latere buccali elongato, acuminato; areâ anali brevi, rotundato.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 125°; longueur, 52 mill.; largeur, 35 mill.; épaisseur, 19 mill.

Coquille oblongue, très-comprimée, marquée, en long, de petites stries fines concentriques, plus prononcées au corselet et à la lunule; très-inéquivalve, non en longueur, mais de forme; le côté buccal un peu plus long, fortement acuminé, échancré en dessus, et légèrement anguleux. Côté anal plus court, arrondi et presque tronqué.

Rapports et différences. Cette espèce diffère encore plus de la *Mactra bicolor*, par son rostre buccal; aussi ne peut-on la comparer à aucune des espèces actuellement vivantes sur les côtes d'Amérique.

Localités. M. le capitaine Cecile l'a recueillie dans les grès tertiaires verdâtres de l'île de Quiriquina, près de Concepcion, au sud du Chili. Elle y est très-commune, et toujours avec les deux valves.

Explication des figures. Pl. XV, fig. 3. Individu pourvu de son test, vu de côté. Fig. 4. Le même, vu sur les crochets.

N.° 125. MACTRA CECILEANA, d'Orb.

Pl. XV, fig. 5 et 6.

M. testâ ovatâ, subtriangulari, compressâ, lævigatâ, inæquilaterâ; latere buccali brevissimo, supernè excavato; latere anali producto, rotundato.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 90°; longueur, 19 mill.; largeur, 16 mill.; épaisseur, 14 mill.

Coquille ovale, presque triangulaire, comprimée, lisse ou seulement marquée de quelques lignes ou rides d'accroissement, plus visibles sur les areas; très-inéquilatérale; côté buccal très-court, obtus, échancré sous le crochet et pourvu, à cette partie, d'une lunule assez profonde à bords circonscrits; côté anal très-grand, allongé, obtus et arrondi, légèrement évidé en dessus.

Rapports et différences. Par sa forme triangulaire, analogue à celle de la *Nucula margaritifera*, cette jolie espèce se distingue bien nettement des autres mactres connues.

Localité. M. le capitaine Cecile l'a recueillie dans les grès verts tertiaires de l'île de Quiriquina, près de Concepcion, au sud du Chili; elle ne paraît pas y être rare.

Explication des figures. Pl. XV, fig. 5. Individu de grandeur naturelle, vu de côté. Fig. 6. Le même, vu du côté des crochets.

N.° 126. PANOPÆA COQUIMBENSIS, d'Orb.

Pl. XV, fig. 7, 8.

P. testâ oblongâ, inæquilaterâ; latere buccali brevi, rotundato, subclauso; latere anali hiantissimo, elongato, truncato; umbonibus minimis.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 130°; longueur, 110 mill.; largeur, 75 mill.; épaisseur, 53 mill.

Coquille oblongue, peu comprimée, lisse, inéquilatérale; côté buccal plus court, très-arrondi, très-peu bâillant; côté anal prolongé, tronqué et coupé carrément à son extrémité. Attaches musculaires très-prononcées; il en est de même des attaches paléales, qui forment un double ruban, reployé du côté anal, et laissant alors un large sinus rentrant, triangulaire.

Rapports et différences. Assez voisine, par sa forme oblongue, tronquée en avant,

de la *Panopœa Aldrovandi*, cette espèce s'en distingue par ses côtés moins inégaux, par le côté anal coupé plus carrément et par son côté buccal non bâillant. On ne trouve maintenant aucune panopée vivante sur la côte américaine du grand Océan.

Localité. M. Hanet Cléry a découvert cette jolie espèce dans les grès tertiaires à gros grains des environs de Coquimbo, au nord du Chili. On la rencontre avec les deux valves réunies.

Explication des figures. Pl. XV, fig. 7. Moule intérieur réduit, vu de côté.

Fig. 8. Le même, vu sur les crochets.

N.° 127. UNIO DILUVII, d'Orb.

Pl. VII, fig. 12, 13.

U. testâ oblongâ, lævigatâ, inæquilaterâ; latere buccali brevi, suprà excavato; latere anali elongato, obliquè truncato.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 133°; longueur, 50 mill.; largeur, 29 mill.; épaisseur, 20 mill.

Coquille allongée, comprimée, lisse, inéquilatérale; côté buccal ayant le cinquième de la largeur totale arrondi à son extrémité, échancré en dessus; côté anal très-long, droit du côté ventral, un peu arqué sur le corselet, tronqué obliquement à son extrémité. Attaches musculaires buccales très-profondes, divisées en trois parties : une, triangulaire, très-grande, et deux autres placées en dedans, l'une en dessus, l'autre en dessous; la première est en fer à cheval. On remarque aussi, sur les crochets, trois à quatre dépressions arrondies, placées en ligne.

Rapports et différences. Par ses attaches musculaires trilobées et par les dépressions de son crochet, cette espèce se rapproche des *Unio depressa* et *patagonica*, mais elle se distingue des deux par sa forme plus oblongue et surtout plus tronquée du côté anal.

Localité. J'ai recueilli cette espèce au sein des terrains tertiaires de la Barranca del Norte (les falaises du nord), près du Rio Negro, en Patagonie. Elle se rencontre seulement dans un banc de coquilles d'eau douce, probablement charrié, constituant mon grès à unio. Elle est mélangée avec des débris de poissons, des chilina, et se trouve inférieure à tous les grès marins à huîtres de la Patagonie.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 12. Moule intérieur, vu sur ses crochets.

Fig. 13. Le même, vu de côté.

N.° 128. TRIGONIA HANETIANA, d'Orb.

Pl. XII, fig. 14-16.

T. testâ oblongo-trigonâ, crassâ, costatâ; costis crassis, obliquis, anticè incrassatis, interruptis; latere buccali brevi, truncato; latere anali producto, longitudinaliter striato, apice obliquè truncato.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 110°; longueur, 70 mill.; largeur, 40 mill.; épaisseur, 29 mill.

Paléontologie.

Coquille comprimée, épaisse, plus longue que large, très-inéquilatérale, côté buccal très-court, tronqué obliquement, sans area distinct, côté anal prolongé, acuminé, échancré en dessus, et terminé par un rostre tronqué obliquement. L'area est lisse sur le bord, pourvu au sommet et sur la moitié de la hauteur de côtes inégales longitudinales, dont une médiane très-grande et distincte; toutes s'effacent près du bord. La partie anale est, en dehors de l'area, marquée d'un sillon qui l'en sépare nettement. Les côtés de la coquille sont ornés de côtes obliques d'arrière en avant et de haut en bas, qui vont en s'élargissant du côté anal, tout en s'interrompant près du bord par des sillons d'accroissement très-prononcés.

Rapports et différences. Cette magnifique trigonie se distingue nettement de toutes les espèces connues, par ses côtes obliques d'avant en arrière, toutes les trigonies costulées l'étant d'arrière en avant. C'est aussi la seule espèce des terrains tertiaires qui ait été signalée. Ce fait, bien que nouveau, n'a rien d'extraordinaire, puisqu'il existe encore une espèce vivante. On ne rencontre aujourd'hui aucune trigonie vivante sur les côtes américaines du grand Océan.

Localité. Elle a été découverte par MM. Hanet Clery et Cecile, au sein des grès tertiaires verdâtres compactes de l'île de Quiriquina, non loin de Concepcion, au sud du Chili. Elle y est assez rare.

Explication des figures. Pl. XII, fig. 14. Individu de grandeur naturelle, vu de côté. Fig. 15. Le même, vu sur les crochets.
Fig. 16. Le même, vu sur le côté buccal.

N.° 129. NUCULA LARGILLIERTI, d'Orb.

Pl. XV, fig. 9, 10.

N. testâ ovato-oblongâ, lævigatâ, compressâ; subæquilaterâ, latere buccali rotundato; latere anali angustato, subangulato.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 130°; longueur, 37 mill.; largeur, 21 mill.; épaisseur, 7 mill.

Coquille ovale, oblongue, très-lisse, très-comprimée, presque équilatérale; côté buccal arrondi, obtus; côté anal un peu rétréci, légèrement anguleux; partie inférieure presque droite.

Rapports et différences. Cette espèce ressemble beaucoup, par sa forme, à la *Nucula Blainvillei*, d'Orb. (*Chenoconcha nuculoides,* Blainv.) des mers du Chili; mais elle s'en distingue par son ensemble plus étroit, plus rétréci du côté anal et légèrement anguleux, de ce côté.

Localité. MM. Hanet Clery et Cecile ont recueilli cette espèce dans les grès tertiaires verdâtres de l'île de Quiriquina, près de Concepcion, au sud du Chili. Elle m'a été donnée par M. Largilliert.

Explication des figures. Pl. XV, fig. 9. Moule vu de côté.
Fig. 10. Le même, vu sur les crochets.

N.° 130. PECTUNCULUS PAYTENSIS, d'Orb.

Pl. XV, fig. 11-13.

P. testá ovato-rotundatá, compressá, longitudinaliter striatá : striis æqualibus distantibus; inæquilaterá : latere buccali brevi, rotundato; latere anali producto, subangulato.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 127°; longueur, 47 mill.; largeur, 42 mill.; épaisseur, 13 mill.

Coquille ovale, arrondie, très-comprimée, ornée de trente stries également espacées, marquées en dedans, sur le bord, d'autant de crénelures, un peu inéquilatérale; côté buccal un peu plus court, très-large et obtus; côté anal plus long, plus étroit et légèrement anguleux. Area presque triangulaire, orné de sillons en sautoir, divergeant du crochet vers la charnière.

Rapports et différences. Au premier aperçu, on trouve la plus grande ressemblance de forme entre cette espèce et le *Pectunculus ovatus,* Brod., vivant sur les côtes du Pérou; mais en les comparant minutieusement, on reconnaît que l'espèce fossile est un peu moins haute, qu'elle est encore plus ovale, et que les crénelures des bords sont plus espacées et tronquées; que de plus il y a trente crénelures environ, tandis que l'autre en a quarante-deux. Ces différences se manifestant sur tous les échantillons, j'ai dû les considérer comme spécifiques.

Localité. M. Gaudichaud a rencontré cette espèce en très-grand nombre, empâtée avec des moules dans un terrain tertiaire à gros grains, qui couvre une partie de la côte de Payta, au nord du Pérou.

Explication des figures. Pl. XV, fig. 11. Coquille vue de côté.

Fig. 12. La même, vue en dedans de la valve.

Fig. 13. La même, sur les crochets.

N.° 131. ARCA ARAUCANA, d'Orb.

Pl. XIII, fig. 1 et 2.

A. testá oblongá, convexá, costatá; costis 28 ornatá, inæquilaterá; latere buccali brevi, angulato; latere anali producto, obtusè truncato; umbonibus contortis.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 106°; longueur, 43 mill., largeur, 32 mill.; épaisseur, 30 mill.

Coquille oblongue, très-convexe, ornée de vingt-huit grosses côtes; côté buccal court, arqué et terminé en haut par un angle saillant, l'area étant, de ce côté, la partie la plus large. Côté anal plus long, aminci et tronqué obliquement à son extrémité. Area large, écartant beaucoup les crochets qui se contournent.

Paléontologie.

Rapports et différences. Je ne connais que le moule intérieur de cette espèce, qui ne peut ressembler à aucune arche vivante actuellement sur la même côte, puisqu'il n'en existe aujourd'hui aucune. Les premières espèces qu'on rencontre se trouvent près de Guayaquil, non loin de l'équateur.

Localité. Elle a été recueillie par M. Hanet Clery dans le grès tertiaire jaunâtre de l'île de Quiriquina, non loin de Concepcion, au sud du Chili. Elle y paraît rare.

Explication des figures. Pl. XIII, fig. 1. Moule intérieur, vu de côté.

Fig. 2. Le même, vu du côté des crochets.

N.° 132. ARCA BONPLANDIANA, d'Orb.

Pl. XIV, fig. 15-18.

A. testâ oblongâ, subquadrilaterâ, inflatâ, crassâ, longitudinaliter 34 costatâ; latere buccali brevi, obtuso; latere anali producto, dilatato, obliquè truncato; areâ plicatâ; umbonibus distantibus.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 70°; longueur, 43 mill.; largeur, 35 mill.; épaisseur, 38 mill.[1]

Coquille oblongue, un peu rhomboïdale dans son ensemble, très-renflée, plus large que haute, très-épaisse, ornée de trente-quatre côtes égales, arrondies, saillantes, aussi larges que les sillons qui les séparent; côtés très-inégaux; côté buccal très-court, arrondi, saillant près du bord de l'area; côté anal très-allongé, coupé obliquement de manière à représenter l'extrémité d'un rhomboïde. Area subcordiforme, large, ridé irrégulièrement en long. Crochets très-saillans, très-distans, divergens sans être contournés. Charnière pourvue de petites dents obliques, les dernières du côté anal, dirigées en arrière.

Rapports et différences. Il n'existe aujourd'hui sur les côtes méridionales de l'océan Atlantique qu'une seule arche, l'*Arca brasiliana,* qui ne ressemble en rien à celle-ci, étant beaucoup plus courte et n'ayant que vingt-sept côtes. Sa forme rhomboïdale, très-élargie et coupée obliquement du côté anal, la distingue aussi des autres espèces.

Localité. Cette espèce est encore au nombre de celles qu'on trouve au nord et au sud des Pampas, à l'est des Cordillères. Je l'ai recueillie entre le Rio Negro et l'Ensenada de Ros, au sud du Carmen de Patagonie; je l'ai aussi retrouvée à la Bajada, province d'Entre-Rios, république Argentine. Au sud, elle se rencontre dans un calcaire friable; au nord, dans un calcaire grésiforme blanchâtre. Elle est peu commune: M. Bonpland l'a recueillie à la Bajada.

Explication des figures. Pl. XIV, fig. 15. Individu jeune, vu de côté.

Fig. 16. Valve vue en dedans.

Fig. 17. La coquille, vue sur les crochets.

Fig. 18. La même, vue en raccourci.

---

1. Des fragmens me donnent la certitude que cette espèce augmente au moins du double.

N.° 133. PERNA GAUDICHAUDI, d'Orb.

Pl. XV, fig. 14-16.

P. testâ oblongo-elongatâ, incrassatâ, mytiliformi; latere cardinali obliquato, truncato; latere buccali recto; latere anali, arcuato, convexo; cardine multisulcato: sulcis angustis, distantibus.

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 60°; longueur, 300 mill.; largeur, 140 mill.; épaisseur, 90 mill.

Coquille allongée, épaisse, mytiloïde, lisse, coupée très-obliquement sur la charnière, arquée du côté anal, droite du côté buccal, arrondie inférieurement; sommet anguleux et aigu; charnière pourvue de sillons simples très-espacés, chaque intervalle ayant au moins le double de la largeur des sillons; ceux-ci arrondis et droits. Il y a cinq sillons par cinq centimètres.

Rapports et différences. Cette grande espèce se rapproche beaucoup, par sa forme mytiloïde, de la *Perna Soldanii*, des terrains subapennins; mais elle s'en distingue bien facilement par sa forme encore plus allongée, par son côté buccal plus droit, et surtout par un éloignement énorme entre les sillons de la charnière. En effet, chez la *Perna Gaudichaudi* on ne compte que cinq sillons sur une largeur de cinq centimètres, tandis qu'il y en a quatorze chez la *Perna Soldanii.*

Localité. M. Gaudichaud l'a découverte dans le grès tertiaire compacte des environs de Coquimbo, au nord du Chili.

Explication des figures. Pl. XV, fig. 14. Coquille réduite de moitié, vue de côté.

Fig. 15. La même, vue sur le côté anal.

Fig. 16. Charnière réduite d'un tiers.

N.° 134. PECTEN PATAGONENSIS, d'Orb.

Pl. VII, fig. 1-4.

P. testâ æquivalvi, subæquilaterâ, ovato-rotundâ, longitudinaliter costatâ; costis 16 *complanatis, supernè squamis transversis bipartitis ornatis; auriculis magis inæqualibus, longitudinaliter striatis.*

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 97°; longueur, 33 mill.; largeur, 36 mill.; épaisseur, 6 mill.

Coquille équivalve, presqu'équilatérale, arrondie, ornée en long de seize côtes aplaties, larges, pourvues en dessus, longitudinalement, de deux séries transverses de petites écailles imbriquées. L'intervalle des côtes est plissé en travers et presque aussi large que la côte elle-même. Oreillettes très-larges, inégales, striées longitudinalement.

Rapports et différences. Comparée aux peignes actuellement vivans sur la côte de Patagonie, cette espèce n'a d'analogie avec aucune des autres espèces décrites: son caractère de lames squammeuses, transversales, l'en distingue aussi très-nettement.

Localité. Je l'ai recueillie dans les grès tertiaires inférieurs verts de la *Barranca del Sur,* au sud du Rio Negro, en Patagonie. Elle y est assez rare.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 1. Coquille, vue de côté.

Fig. 2. Charnière de la même, vue en dedans.

Fig. 3. Une partie des côtes grossie, pour montrer la disposition des écailles.

Fig. 4. La même, vue de profil.

N.° 135. PECTEN PARANENSIS, d'Orb.

Pl. VII, fig. 5-9.

P. testâ æquivalvi, subæquilaterâ, ovato-rotundatâ, longitudinaliter costatâ; costis 18 *convexis echinatis, intermediisque costis squamosis, minimis; auriculis inæqualibus, longitudinaliter striatis.*

Dimensions : Ouverture de l'angle apicial, 110°; longueur, 46 mill.; largeur, 46 mill.; épaisseur, 18 mill.

Coquille équivalve, équilatérale, aussi large que haute, ornée, en long, de dix-huit côtes anguleuses, formées ainsi qu'il suit : sur la partie la plus convexe, d'une côte élevée, pourvue d'écailles allongées, squammeuses, imbriquées, à peu près également espacées; de chaque côté de cette côte, il y en a une très-petite, pourvue de plis transverses très-rapprochés. Entre chacune de ces triples côtes, formant la partie convexe, se remarque dans le sillon, à la partie médiane, une côte médiocre, ornée de pointes allongées; de chaque côté de celle-ci, une très-petite côte avec des écailles également très-petites. Il en résulte que, dans l'âge adulte, il y a trois côtes sur la convexité, et trois dans le sillon, dont la médiane est la plus grosse. Jeune, toutes les côtes sont simples, ainsi que leurs intervalles. A la longueur de quinze millimètres, la côte du fond du sillon commence à paraître; un peu plus loin se montrent les petites côtes parallèles à la grosse côte élevée; mais les petites côtes parallèles à celle du fond du sillon ne paraissent qu'à la taille de vingt-huit millimètres. Il en résulterait que, suivant les âges, on pourrait en faire trois espèces. *Oreillettes* très-inégales, celle de la valve inférieure très-échancrée : elle a huit stries longitudinales.

Rapports et différences. Cette belle espèce ressemble un peu, par ses côtes complexes, au *Pecten tehuelchus* de la côte de Patagonie; mais elle s'en distingue par deux côtes de plus et par une disposition différente dans les détails. Parmi les espèces fossiles, elle montre de l'analogie avec le *Pecten asper,* tout en différant par le nombre des côtes.

Localité. J'ai rencontré cette espèce en très-grande abondance dans un grès quartzeux blanc, supérieur aux bancs d'huîtres, dans les couches tertiaires de la Bajada, province d'Entre-Rios (république Argentine), à cent lieues au-dessus de Buenos-Ayres.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 5. Une valve de grandeur naturelle.

Fig. 6. La même, vue en dedans.

Fig. 7. Les deux valves réunies.

Fig. 8. Un morceau de côte grossi, avant l'addition des petites côtes latérales de la côte du sillon. Paléontologie.

Fig. 9. Profil de la même.

N.° 136. PECTEN DARWINIANUS, d'Orb.

Je ne connais de cette espèce qu'un fragment trop incomplet pour être figuré. Au premier aperçu, elle paraît, comme le *Pecten pleuronectes*, lisse en dehors et largement costulée en dedans; mais en l'examinant avec attention, on reconnaît que sa superficie est très-finement striée en long, comme le *Pecten solea*.

Localité. Je l'ai recueillie dans les grès tertiaires de la Bajada, province d'Entre-Rios.

N.° 137. OSTREA PATAGONICA, d'Orb.
Pl. VII, fig. 14-16.

O. testâ subtriangulari, oblongâ, crassâ, transversìm rugosâ, infernè dilatatâ; valvâ inferiore crassâ; valvâ superiore planâ; umbonibus acutis, productis, triangularibus; fossulâ latâ, excavatâ, utrinquè marginatâ.

Dimensions : Longueur, 147 mill.; largeur, 119 mill.; épaisseur, 72 mill.

Coquille un peu triangulaire, rétrécie au sommet, élargie du côté opposé, très-épaisse. Valve inférieure du double plus épaisse que l'autre, assez concave, très-irrégulièrement ornée en travers de rides d'accroissement; lisse sur son bord externe, marquée en dedans, à cette partie, de petits plis longitudinaux; l'impression musculaire est très-profonde. Valve supérieure presque plane, également plissée, pourvue sur le côté extérieur de petits plis transverses à l'accroissement; talon assez prolongé, anguleux, muni d'une fossette large, profonde, égale à sa bordure latérale.

Rapports et différences. Comparée aux huîtres actuellement vivantes sur les côtes atlantiques du nouveau monde, cette espèce n'offre aucune analogie, puisqu'il n'y existe plus aujourd'hui que de très-petites espèces.

Localité. C'est peut-être la plus importante, considérée comme horizon géologique; elle forme, partout où elle se rencontre, des bancs immenses d'une grande puissance. Je l'ai recueillie dans les grès quartzeux tertiaires de la Bajada, province d'Entre-Rios, république Argentine. Elle y est en bancs de quelques mètres d'épaisseur. Je l'ai encore retrouvée, dans les mêmes circonstances, au sud du Rio Negro, en Patagonie, près de l'Ensenada de Ros. Elle forme également des bancs au sein d'une couche argileuse. On l'a rencontrée encore à Punta Gorda, à l'embouchure du Rio Uruguay, et sur la côte de Patagonie, au port Saint-Julien. Dans ce dernier lieu, elle est partout traversée de belles dendrites de manganèse; ainsi répartie, elle se montrerait dans les terrains marins des Pampas, du 32.e au 47.e degré de latitude.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 14. Valve inférieure, réduite de moitié, vue en dedans.

Fig. 15. La même espèce, également réduite, avec ses deux valves.

Fig. 16. La même, vue de côté.

Paléontologie.

N.° 138. OSTREA FERRARISI, d'Orb.

Pl. 7, fig 17 et 18.

O. testâ subtriangulari, ovatâ, tenui, dilatatâ, obliquâ; valvâ inferiore excavatâ, transversìm rugoso-lamellatâ; subtuberculatâ; valvâ superiore planâ; umbonibus brevibus, curvatis; fossulâ latâ.

Dimensions : Longueur, 63 mill.; largeur, 51 mill.; épaisseur, 23 mill.

Coquille ovale, obronde, oblique, mince, élargie en bas, acuminée à son sommet. Valve inférieure assez profonde, irrégulière, plissée dans le sens de l'accroissement, et montrant, de plus, quelques tubercules longitudinaux. Intérieurement elle est bordée, au pourtour, par une partie distincte marquée de petites stries convergentes vers le centre. L'impression musculaire est très-large et peu profonde. Le sommet est oblique, pourvu d'une large et très-profonde fossette, sans large bordure.

Rapports et différences. Cette espèce se distingue de la précédente, avec laquelle elle a quelques rapports, par son peu d'épaisseur, par la bordure intérieure de sa valve, et par les tubercules de sa face inférieure.

Localité. Je l'ai recueillie, avec le *Pecten patagonensis,* au sein des couches inférieures des terrains tertiaires de Patagonie, dans un grès verdâtre, qui découvre à marée basse, aux Barrancas du sud, rive gauche de l'embouchure du Rio Negro. Elle y est rare.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 17. Coquille de grandeur naturelle, vue en dessus. Fig. 18. La même, vue en dessous.

N.° 139. OSTREA ALVAREZII, d'Orb.

Pl. VII, fig. 19.

O. testâ subrotundâ, tenui, dilatatâ; valvâ inferiore excavatâ, longitudinaliter irregulariterque plicatâ; valvâ superiore planâ; umbone affixo, contorto; fossulâ latissimâ.

Dimensions : Longueur, 43 mill.; largeur, 47 mill.; épaisseur, 30 mill.

Coquille arrondie, large, assez irrégulière, mince; valve inférieure concave, marquée de larges plis arrondis, irréguliers dans leur position et dans leur longueur, d'autant plus saillans qu'ils approchent du bord, où ils forment crénelure. Le sommet est contourné et fixe, pourvu d'une très-large et très-profonde fossette, bordée d'un sillon élevé de chaque côté. L'intérieur est lisse, l'impression musculaire à peine marquée. Près du sommet, on remarque de chaque côté, une série de petites fossettes arrondies en ligne parallèle au bord.

Rapports et différences. Par ses plis nombreux, cette espèce se distingue des autres huîtres fossiles des mêmes régions. Le caractère des plis se retrouve sur une petite huître actuellement vivante à Rio de Janeiro, mais celle-ci est infiniment plus petite, plus creuse, et pourvue de plis plus anguleux.

Localité. Je l'ai recueillie à la Bajada, province d'Entre-Rios, république Argentine; elle se trouve sur les rives du Parana, au sein des grès blanchâtres quartzeux des terrains tertiaires marins, dans la même couche que le *Pecten paranensis,* sur lequel elle se fixe souvent.

Explication des figures. Pl. VII, fig. 19. Individu de grandeur naturelle, vu en dedans.

ÉCHINODERMES.

N.° 140. ECHINUS PATAGONENSIS, d'Orb.

Pl. VI, fig. 14-16.

E. rotundato, elevato, suprà convexo, rotundato; basi excavato; margine inflato.

Dimensions : Hauteur, 19 mill.; diamètre, 32 mill.

Test suborbiculaire, un peu pentagone, assez élevé, arrondi en dessus, formant une partie de cercle régulier, très-large et très-renflé sur les côtés; excavé seulement au milieu, en dessous. Pièces supérieures inégales, l'une d'elles beaucoup plus grande; les autres petites, triangulaires et marquées d'un point rond en creux. Les tubercules sont très-gros, surtout au pourtour; ils forment, entre chaque ambulacre, deux grandes lignes; entre lesquelles s'élèvent un très-grand nombre de tubercules miliaires, épars et très-inégaux en grosseur.

Localité. Cette espèce a été recueillie au port Saint-Julien, au sud de la Patagonie, avec l'*Ostrea patagonica*. M. Lanusse, de Buenos-Ayres, qui me l'a rapportée, m'a dit qu'elle y était fort rare.

Explication des figures. Pl. VI, fig. 14. Individu vu en dessous.

Fig. 15. Le même, vu de profil.

Fig. 16. Le même, vu en dessus.

Résumé géologique.

Pour arriver à déterminer avec précision l'âge relatif de ces terrains tertiaires que mes recherches géologiques me font regarder comme antérieurs à l'époque actuelle, je vais en donner comparativement la liste, accompagnée d'observations tendant à établir leurs rapports ou leurs différences avec la faune existant aujourd'hui sur les côtes américaines du grand Océan et de l'océan Atlantique.

ANIMAUX FOSSILES DES TERRAINS TERTIAIRES DU VERSANT ORIENTAL DES CORDILLÈRES.	OBSERVATIONS COMPARATIVES AVEC LA FAUNE ACTUELLE DES CÔTES DE L'OCÉAN ATLANTIQUE.
Megamys patagonensis	Aucune espèce du genre n'existe aujourd'hui, les plus grands rongeurs n'atteignant pas le quart de la taille du Megamys.
Toxodon paranensis	Aucun Toxodon n'existe aujourd'hui.
Cardium platense	Espèce inconnue sur les côtes actuelles.
Venus Munsterii	Même observation.
Unio diluvii	Même observation.
Arca Bonplandiana	Même observation.
Pecten patagonensis	Même observation.
Pecten paranensis	Même observation.
Pecten Darwinianus	Même observation.
Ostrea patagonica	Même observation. Il n'y a aucune grande espèce d'huître sur toutes les côtes actuelles.
Ostrea Ferrarisi	Même observation.
Ostrea Alvarezii	Même observation.

Paleontologie.

ANIMAUX FOSSILES DES TERRAINS TERTIAIRES DU VERSANT OCCIDENTAL DES CORDILLÈRES.	OBSERVATIONS COMPARATIVES AVEC LA FAUNE ACTUELLE DES CÔTES DU GRAND OCÉAN.
Bulla ambigua	Aucune bulle n'existe aujourd'hui sur la côte du Chili. Les premières espèces, bien différentes de celle-ci, se rencontrent sous les tropiques, à 32° plus au nord.
Scalaria chilensis	Il n'y a pas de scalaires sur la côte occidentale du Chili, ni au Pérou. Ce genre de forme est propre, en Europe, aux terrains crétacés.
Natica araucana	On ne trouve pas de natices vivantes au Chili. Ce genre se montre, sous des formes spécifiques distinctes, à 17° plus au nord.
Natica australis	Même observation.
Rostellaria Gaudichaudi	Le genre *Rostellaria* est inconnu sur toute la côte du Chili, du Pérou et de la Colombie. Forme analogue aux espèces fossiles du bassin parisien.
Oliva serena	Les espèces d'olive se trouvent beaucoup plus au nord.
Monoceros Blainvillei	Espèce inconnue sur les côtes actuelles.
Fusus Cleryanus	Espèce inconnue sur les côtes actuelles.
Fusus Petitianus	Espèce inconnue sur les côtes actuelles.
Fusus difficilis	Espèce inconnue sur les côtes actuelles. Forme analogue aux espèces fossiles du bassin tertiaire de Paris.
Pyrula longirostra	Genre inconnu sur les côtes du Chili et du Pérou.
Pleurotoma araucana	Genre inconnu sur les côtes du Chili et du Pérou.
Cardium acuticostatum	Il n'y a pas de cardium sur la côte du Chili. Espèce distincte.
Cardium auca	Même observation.
Venus auca	Même observation. Forme analogue dans le bassin tertiaire de Paris.
Venus Hanetiana	Espèce inconnue sur les côtes d'Amérique.
Venus Cleryana	Même observation.
Venus Petitiana	Même observation.
Venus chilensis	Même observation.
Solenocurtus Hanetianus	Espèce inconnue sur les côtes d'Amérique.
Mactra auca	Même observation.
Mactra araucana	Même observation.
Mactra Ceciliana	Même observation.
Panopæa coquimbensis	Même observation.
Trigonia Hanetiana	Même observation.
Nucula Largillierti	Espèce inconnue sur les côtes de l'Amérique.
Pectunculus paytensis	Même observation.
Arca araucana	Il n'y a pas d'arches sur les côtes du Chili. Les premières espèces du genre se trouvent à 30° au nord.
Perna Gaudichaudi	Genre inconnu sur les côtes occidentales du Chili et du Pérou.

Paléontologie.

Le dépouillement des tableaux précédens prouve que les corps organisés rencontrés dans les couches tertiaires des Pampas et de la Patagonie, ne sont point identiques à la faune actuelle des mêmes régions, puisqu'aucune espèce ne se retrouve vivante, et que les ossemens de mammifères qui y ont été charriés appartiennent à des genres éteints sur le sol américain. On peut donc être sûr que les terrains tertiaires marins des Pampas et de la Patagonie dépendent d'une époque passée et qu'ils sont, à cet égard, dans les mêmes circonstances que le calcaire grossier des environs de Paris.

Sur le versant occidental des Cordillères, les faits parlent plus haut encore, et l'on y voit des résultats très-importans. Aucune des espèces de coquilles fossiles ne se rencontre vivante sur les mêmes côtes. Les genres, lorsqu'ils se montrent sur le littoral de l'Amérique, sont le plus souvent répartis bien plus près de l'équateur, et dès-lors sur des régions plus chaudes, comme le font reconnaître les Bulles, les Natices, les Olives, les Fuseaux, les Pleurotomes, les Cardium, les Lucines.

Beaucoup de genres, tels que les *Scalaria, Rostellaria, Pyrula, Panopœa, Trigonia* et *Perna* manquent totalement aujourd'hui sur les côtes du continent méridional. D'après ces comparaisons, il est difficile de ne pas conclure que les terrains tertiaires du versant occidental des Cordillères sont évidemment d'une époque géologique tout à fait distincte des couches qui se forment aujourd'hui.

En dernière analyse, si, pour arriver à spécifier l'âge des terrains tertiaires des deux versans de l'Amérique méridionale, relativement à ces mêmes terrains d'Europe, je cherche les faits paléontologiques qui leur sont communs, je trouverai les conditions suivantes, simultanément applicables aux terrains tertiaires du bassin parisien et aux terrains tertiaires des deux versans des Cordillères :

1.° Aucune des espèces fossiles ne se rencontre vivante sur les côtes voisines.

2.° Aucune des espèces n'a même ses identiques dans les mers lointaines.[1]

3.° Les genres, lorsqu'ils se retrouvent dans les mers voisines, sont maintenant sous des régions plus chaudes et plus rapprochées de l'équateur.

4.° Un grand nombre des genres rencontrés à l'état fossile manque aujourd'hui dans les mers voisines et quelquefois même ont cessé d'exister.

---

1. Les comparaisons auxquelles je me suis livré sur la question des espèces prétendues identiques du bassin parisien, m'amènent à cette conclusion, sur laquelle je compte publier prochainement de longs détails.

Paléontologie.

Il en résulterait que les terrains tertiaires des deux versans de l'Amérique méridionale pourraient être contemporains des terrains tertiaires du bassin parisien ou du moins représenter presque toute la période antérieure à notre époque; et, à l'appui de ce rapprochement, je pourrais citer jusqu'au facies de forme qu'on remarque entre quelques espèces des calcaires grossiers du bassin parisien et celles des terrains tertiaires de l'Amérique.[1]

S'il est prouvé par les faits paléontologiques que les terrains tertiaires des Pampas et ceux des côtes de l'océan Atlantique appartiennent à la même époque géologique, il reste à comparer entr'elles les deux faunes respectives, afin de s'assurer si les espèces dépendent d'un même bassin, ou si, lorsqu'elles vivaient, elles étaient respectivement restreintes en des mers distinctes. Le tableau suivant donnera les élémens de comparaison.

CORPS ORGANISÉS FOSSILES RECUEILLIS A L'OUEST DES CORDILLÈRES.		CORPS ORGANISÉS FOSSILES RECUEILLIS A L'EST DES CORDILLÈRES.	
NOMS.	LATITUDE.	NOMS.	LATITUDE.
		MAMMIFÈRES.	
		Megamys patagonensis	41° sud.
		Toxodon paranensis	32° sud.
MOLLUSQUES GASTÉROPODES.		MOLLUSQUES GASTÉROPODES.	
Bulla ambigua	30° sud.		
. . . .	. . . .	*Chilina antiquata*	41° sud.
Scalaria chilensis	37° sud.		
Natica araucana	37° sud.		
Natica australis	37° sud.		
Rostellaria Gaudichaudi	5° sud.		
Oliva serena	30° sud.		
Monoceros Blainvillei	5° sud.		
Fusus Cleryanus	30° sud.		
Fusus Petitianus	30° sud.		
Fusus difficilis	37° sud.		
Pyrula longirostra	37° sud.		
Pleurotoma araucana	37° sud.		
MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.		MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.	
Cardium acuticostatum	37°, 5° sud.	*Cardium platense*	32° sud.
Cardium auca	30° sud.		
Venus auca	37° sud.	*Venus Munsterii*	32°, 41° sud.
Venus Hanetiana	30° sud.		
Venus Cleryana	30° sud.		

1. Voyez ce que j'ai dit aux espèces, et dans le tableau, relativement aux coquilles suivantes: *Rostellaria Gaudichaudi*, *Fusus difficilis*, *Pleurotomaria araucana*, *Venus auca*, etc.

Paléontologie.

CORPS ORGANISÉS FOSSILES RECUEILLIS A L'OUEST DES CORDILLÈRES.		CORPS ORGANISÉS FOSSILES RECUEILLIS A L'EST DES CORDILLÈRES.	
NOMS.	LATITUDE.	NOMS.	LATITUDE.
Venus Petitiana	30° sud.		
Lucina chilensis.	30° sud.		
Solenocurtus Hanetianus	30° sud.		
Mactra auca.	30° sud.		
Mactra araucana.	37° sud.		
Mactra Ceciliana	37° sud.		
Panopœa coquimbensis	30° sud.		
. . . .	. . . .	*Unio diluvii*	41° sud.
Trigonia Hanetiana.	37° sud.		
Nucula Largillierti	37° sud.		
Pectunculus paytensis	5° sud.		
Arca araucana.	37° sud.	*Arca Bonplandiana*	32°, 41° sud.
Perna Gaudichaudi	30° sud.		
. . . .	. . . .	*Pecten patagonensis*.	41° sud.
. . . .	. . . .	*Pecten paranensis*.	32° sud.
. . . .	. . . .	*Pecten Darwinianus*.	32° sud.
. . . .	. . . .	*Ostrea patagonica*	32°, 41°, 48° sud.
. . . .	. . . .	*Ostrea Ferrarisi*	41° sud.
. . . .	. . . .	*Ostrea Alvarezii*	32° sud.
. . . .	. . . .	*Echinus patagonensis*	48° sud.

Le tableau précédent montre que, sauf trois d'entr'eux, les corps organisés que j'y fais figurer ont été recueillis, entre les limites de latitude 30 à 37°, sur le versant occidental, et 32 à 41° sur le versant oriental, ou à peu de chose près, par le même parallèle, et bien en dehors des limites tropicales. J'insiste sur ce fait, parce qu'il prouve que les faunes des deux versans se trouvaient absolument dans les mêmes conditions d'existence relativement à la température propre aux latitudes où elles se rencontrent.

Les deux faunes appartiennent géologiquement à la même époque et ont dû exister simultanément. Elles sont sous la même latitude et ont participé aux mêmes influences; elles devraient donc se ressembler tant sous le rapport du facies des formes spécifiques, que sous celui de la composition des genres, et il devrait y avoir beaucoup d'espèces identiques. Il n'en est pourtant pas ainsi; et le tableau démontre que la faune tertiaire du bassin des Pampas diffère totalement de celle du rivage du grand Océan. En effet, non-seulement il ne s'y trouve aucune espèce identique, mais encore la série des genres y est tout à fait distincte. Ne doit-on pas naturellement en conclure

Paléontologie.

qu'il fallait que, durant ce dépôt, les deux mers fussent aussi séparées qu'elles le sont aujourd'hui. Dès-lors les comparaisons paléontologiques viendraient démontrer que la Cordillère avait déjà pris, à cette époque, assez de relief pour former, sur une vaste échelle, une barrière dont l'élévation au-dessus des océans, put empêcher toute communication directe entre les deux mers: ce qui a déterminé cette énorme différence qu'on remarque entre les deux faunes.

Les faunes tertiaires des deux versans des Cordillères étant aussi différentes entr'elles dans leur composition qu'elles le sont aujourd'hui, on pourrait supposer que la forme du continent méridional n'a pas changé depuis cette époque; et peut-être penser que les grands courans actuels, qui ont une si grande influence sur la distribution géographique des faunes, devaient, dès-lors, aider à la séparation de celles-ci.

CHAPITRE IX.

Terrains pampéens.

Le terrain pampéen, comme j'ai cherché à le démontrer par des considérations géologiques [1], n'est que le produit d'une cause terrestre générale. Il est répandu sur tout le sol proprement dit des Pampas, où il occupe une surface d'au moins 23,750 lieues carrées de superficie et se montre encore dans les provinces de Chiquitos, de Santa-Cruz de la Sierra, de Moxos, au sein des plaines de l'intérieur de la Bolivia; il occupe le fond des bassins élevés des montagnes, tels que la vallée de Tarija, le plateau de Cochabamba, à 2575 mètres au-dessus de l'Océan, et le grand plateau bolivien, jusqu'à la hauteur absolue de 4000 mètres. Il se serait donc montré dans les plaines aussi bien que sur les plateaux élevés et n'aurait aucun niveau propre, tout en étant constamment formé de bancs horizontaux.

Il se compose, dans les Pampas, d'une seule couche limoneuse rougeâtre d'une grande puissance, sans stratification bien marquée. A Chiquitos et à Moxos, il est à peu près identique et mélangé d'argile sur les rives du Piray. Les plateaux élevés présentent encore une composition analogue à celle des Pampas; d'où l'on conclurait qu'à toutes les hauteurs ce terrain se forme de matières limoneuses. Il ne renferme que des ossemens de mammifères. MM. Clausen et Lund ont rencontré ce même limon au sein des cavernes du Brésil, où il contient également des ossemens de grands mammifères.

Je n'ai pu rapporter en France que des parties des espèces suivantes, que M. Laurillard a bien voulu examiner, et dont je reproduis ici les notes.

MAMMIFÈRES CARNASSIERS.

N.° 141. CANIS INCERTUS, d'Orb. et Laurillard.

Pl. IX, fig. 5.

« *D'un fragment de mâchoire inférieure de jeune renard.*

« Les figures 5 et 6 de la planche IX représentent un fragment de mâchoire inférieure d'un carnassier: vue fig. 5, par sa face interne, et fig. 6 par sa face externe.

« Ce fragment ne porte que trois dents : deux fausses molaires *a* et *b*, la première complète et l'autre brisée, et la molaire carnassière *e*. Ces dents sont exactement sem-

1. Voyez *Géologie*, p. 72 et 249.

Paléontologie.

blables aux dents de lait d'un jeune renard, et en effet on voit en *d* le germe de la canine de remplacement qui n'aurait pas tardé à percer, et au fond du trou *f* le germe de la première fausse molaire. Ceux qui savent combien peu de différences les espèces du genre Chien présentent dans leur ostéologie, nous excuseront de ne point nous prononcer d'après un aussi petit fragment, sur la question de savoir s'il appartenait à une espèce différente des renards qui habitent aujourd'hui l'Amérique méridionale. Il nous serait d'autant plus impossible de le faire, que parmi les crânes de renard de cette contrée que possède le cabinet d'anatomie, il n'y en a aucune de l'âge de notre mâchoire fossile.[1] »

Localité. J'ai recueilli cette petite mâchoire au sein du limon du terrain pampéen, sur les rives du Parana, au-dessous du bourg de San-Nicolas de los Arroyos. Elle était enveloppée du limon pampéen, à la partie supérieure de falaises élevées d'une dizaine de mètres au-dessus du niveau du Parana. C'est le seul morceau de cette espèce que j'aie pu rencontrer.

MAMMIFÈRES RONGEURS.

N.° 142. CTENOMYS BONARIENSIS, d'Orb. et Laurillard.

Pl. IX, fig. 7, 8.

« *D'un fragment de mâchoire inférieure de Cténomys.*

« Les figures 7 et 8 de cette même planche IX représentent un fragment des deux branches de la mâchoire inférieure d'un rongeur. On y voit deux molaires de chaque côté et les deux incisives. Les molaires sont simples, un peu flexueuses vers le milieu de leur bord interne, et un peu anguleuses vers le milieu de leur bord externe, absolument comme celles du *Ctenomys brasiliensis.* Ce fragment ne nous permet pas non plus d'affirmer ou de nier que ce cténomys soit d'une espèce différente de celle qui est aujourd'hui connue. Il faudrait avoir une tête entière pour se prononcer à cet égard. »

Localité. Je l'ai recueilli à San-Nicolas, sur les rives du Parana, dans les mêmes circonstances que l'espèce précédente.

N.° 143. KERODON ANTIQUUM, d'Orb. et Laurillard.

Pl. IX, fig. 9, 10.

« *D'un fragment de dent de Kérodon.*

« Les figures 9 et 10, toujours de cette même planche IX, représentent un fragment de dent molaire d'un *Kérodon,* genre de rongeur dont on connaît déjà deux espèces.

1. Depuis que cette note était entre les mains de M. d'Orbigny, ce même fragment a été figuré dans l'Ostéographie de M. de Blainville, pl. XII du genre *Subursus,* et donné dans la table des matières seulement (le texte général n'en faisant point mention) comme d'une mâchoire inférieure de jeune *Procyon cancrivorus*, mais sans doute par erreur, la dent carnassière ne permettant en aucune manière ce rapprochement

LAURILLARD.

Notre fragment fossile, en rétablissant par la pensée la portion ponctuée fig. 10, qui manque, serait exactement de la même forme et de la même grandeur que l'un des deux lobes d'une molaire de kérodon de Patagonie. Si nous n'avons pas pu nous prononcer sur les espèces de cténomys et de renard, à plus forte raison ne pouvons-nous le faire pour ce fragment de dent. Nous n'avons fait figurer tous ces débris que pour renseignement et pour montrer que, si la comparaison des très-petits fragmens d'os peut laisser quelquefois des doutes dans l'esprit sur les espèces, elle n'en peut laisser sur les genres, pourvu que ces fragmens soient des parties caractéristiques, c'est-à-dire des dents ou des pieds. C'est également pour montrer que l'on trouve des espèces fossiles dans la partie supérieure des plaines de l'Amérique sud, très-voisines, sinon semblables à celles qui habitent maintenant le pays, et que par conséquent la loi constatée pour l'ancien continent sur la ressemblance plus ou moins grande des espèces fossiles avec les espèces vivantes, selon qu'elles sont moins ou plus anciennes, doit s'étendre aussi au nouveau continent. »

Localité. J'ai rencontré cette espèce au sein du limon pampéen, sur les rives du Parana, non loin de San-Nicolas de los Arroyos, au nord de Buenos-Ayres. Elle était avec les espèces qui précèdent.

MAMMIFÈRES PACHYDERMES.

N.° 144. TOXODON PLATENSIS, Owen.

Pl. IX, fig. 1-4.

« *D'une dent molaire inférieure de Toxodon platensis, nouveau genre de fossile établi par M. Owen (Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle).*

« Cette dent, représentée de grandeur naturelle, pl. IX, fig. 1 par son côté interne, fig. 2 par son côté externe, fig. 3 par son côté antérieur, et fig. 4 par sa coupe transversale, est la quatrième ou cinquième molaire du côté gauche de la mâchoire inférieure du toxodon, ainsi qu'on peut s'en assurer par l'inspection de la fig. 2 de la pl. V du mémoire de M. Owen sur cet animal.[1]

« Cette dent, longue, aplatie, droite, quadrangulaire et sans racines, offre deux plis d'émail à sa face interne *a* et *b*, fig. 1 et 4, et un seul à sa face externe *c*, fig. 2 et 4. Le pli antérieur *a* de sa face interne est moins profond que le postérieur *b*; celui de la face externe *c*, qui est le plus antérieur, est le moins profond de tous. Il résulte de là, que la face interne est divisée en trois lobes presque égaux, et la face externe en deux lobes inégaux. On ne peut ajouter à la description que M. Owen a faite de ces dents, qu'une circonstance qu'il a constatée dans les dents molaires supérieures, et que l'état

---

1. *Fossil mammalia*, faisant le 1.er cahier de l'ouvrage intitulé : *The zoology of the voyage of H. M. S. Beagle, under the command of captain Fitzroy during, the year* 1832 *to* 1836.

Paléontologie.

des inférieures qu'il a décrites n'a pu lui laisser apercevoir, c'est que les angles internes *d* et *e* manquent d'émail, ou du moins n'en sont pourvus que d'une couche extrêmement mince, colorée en jaune dans notre dent fossile, tandis que le reste du contour est pourvu d'un émail épais et d'un beau blanc. On a cherché à exprimer ces différences de teintes dans les figures que nous donnons de cette dent, par la coloration plus forte des angles *d* et *e* dans les fig. 1 et 3.

« Cette absence d'émail rendant l'usure de ces angles plus facile, il s'ensuit que la surface triturante est très-inégale. L'angle *d* par exemple, le seul que cette surface de notre dent nous offre, est usé très-obliquement. Outre cela, l'émail blanc de la face externe s'use aussi d'une manière oblique, comme on le voit fig. 2, ce qui tient sans doute à la disposition des lobes des dents de la mâchoire supérieure. Cette structure des dents du toxodon justifie le rapprochement que fait M. Owen de cet animal avec les rongeurs et avec les édentés. En effet, ces deux ordres seuls offrent des animaux à dents molaires sans racines, en comprenant toutefois le phascolome parmi les rongeurs. Mais, comme par le nombre des dents et par la forme des diverses parties de la tête, le toxodon se rapproche aussi des pachydermes, sa véritable place ne sera connue que lorsqu'on aura trouvé les os des membres et particulièrement des pieds.

« Si le rapprochement que nous avons fait de l'humérus de la planche XII, fig. 1-3, se confirme, c'est-à-dire si cet os appartient à un toxodon, il faudrait en conclure que c'était un quadrupède habitant peut-être les fleuves, comme l'hippopotame et comme plusieurs rongeurs, mais ne se rapprochant pas des cétacés herbivores, comme M. Owen penche à le croire. »

Localité. Cette belle dent m'a été donnée par mon savant ami, M. Ferraris, directeur du musée d'histoire naturelle de Buenos-Ayres. Il l'avait recueillie sur les rives de la Plata, au sein des limons pampéens qui s'étendent sur la plage au nord de la ville, du côté de la Recoleta.

N.° 145. MASTODON ANDIUM, Cuv.

Pl. X et XI.

« *Des os de mastodontes de la vallée de Tarija en Bolivia.*

« Le mastodonte des Cordillères (*Mastodon Andii*) n'a été établi par M. Cuvier que d'une manière presque conjecturale. Deux dents à six pointes, comme les dents carrées du mastodonte de l'Ohio, mais donnant par la détrition des figures de trèfles, comme celles du mastodonte à dents étroites, suffirent au créateur de la paléontologie pour établir cette espèce. M. d'Orbigny a rapporté le dessin d'une mâchoire inférieure et de deux dents séparées, qui confirment pleinement les conjectures de M. Cuvier. La mâchoire inférieure, pl. X, fig. 1 et 2, a des caractères qui la font promptement distinguer de celles des espèces connues. La pénultième et l'antépénultième dent sont à six grandes pointes, mais entre ces grandes pointes s'en trouvent de petites, de sorte que la couronne, étant à demi usée, présente des figures de trèfles semblables à celles des

Paléontologie.

dents du mastodonte à dents étroites, qui portent, comme on sait, huit grandes pointes. La mâchoire inférieure est plus semblable, pour sa forme générale, à celle des éléphans que celles des autres mastodontes; son angle et son bord inférieur sont arrondis. Son bec, qui est très-long et demi-cylindrique, est dirigé en bas. La dernière molaire n'est point encore sortie de son alvéole, mais on en voit un germe pl. XI, fig. 3 et 4, qui montre qu'elle avait cinq paires de grandes pointes, comme il arrive souvent au mastodonte de l'Ohio. Les figures 1 et 2 de cette même planche représentent une dent antérieure à six grandes pointes, munie de ses racines avec un commencement d'usure. Les bords du bout du bec sont amincis, de sorte qu'il ne paraît pas y avoir eu d'incisives. S'il en a existé, elles n'ont pu être que rudimentaires, et elles sont tombées dans l'extrême jeunesse, car il n'en reste plus de traces dans cette mâchoire, qui est loin cependant d'être adulte. En tout cas elles auraient été un peu dirigées en bas, à la manière de celles du *Mastodon longirostris* de M. Kaup. »

Localité. La vallée de Tarija, située au sud de la république de Bolivia, dans les derniers contre-forts orientaux de la Cordillère orientale, a été, depuis long-temps, citée pour ses ossemens fossiles. Diego de Avalo y Figuroa l'annonça pour la première fois en 1602.[1] Cent cinquante-neuf ans plus tard, en 1761, M. de Jussieu écrivait à son frère[2] qu'il avait entendu parler de cette contrée comme étant riche en ce genre; M. de Humboldt dit la même chose[3]. Je l'appris aussi en arrivant en Bolivia, en 1830; mais des circonstances s'étant opposées à ce que je pusse aller moi-même à Tarija, j'eus le bonheur de rencontrer, dans mes voyages, une collection d'ossemens de cette vallée, que je pus examiner. En 1832, étant à Santa-Cruz de la Sierra, M. Nicolas Matson y arriva de Tarija, apportant beaucoup d'ossemens qu'il m'assurait appartenir à des géans. J'y reconnus, de suite, une belle mâchoire inférieure de mastodonte et un grand nombre de molaires. J'obtins de ce voyageur la permission de dessiner ces pièces, dont la réduction est représentée pl. X et XI, et je reçus de lui, ainsi que de M. le docteur Martins, quelques renseignemens sur la position géologique de ces ossemens. La vallée de Tarija forme un petit bassin sillonné, à l'est, par un cours d'eau. C'est sur les bords de ce cours d'eau, qui traverse le dépôt de la vallée, qu'on rencontre une immense quantité d'ossemens dans un limon graveleux, où les animaux paraissent être presque entiers.

Résumé géologique.

Les espèces de mammifères fossiles rencontrées soit dans les Pampas, soit dans les cavernes du Brésil, sont les suivantes:

---

1. *Miscelanea austral.* Lima, 1602; *Colloquio XXXIII*, p. 147.
2. Cuvier, *Recherches sur les animaux fossiles*, tom. I.er, p. 266.
3. *Voyages aux régions équatoriales*, tom. III, p. 84 (in-8.°).

CARNASSIERS.

Canis incertus, Nob., Paléontologie, pl. IX, fig. 5 . . .	des Pampas.
C. troglodytes, Lund et Clausen	des cavernes du Brésil.[1]
C. protalopex, Lund et Clausen	*idem.*
Felis protopanther, Lund et Clausen	*idem.*
F. exilis, Lund et Clausen.	*idem.*
Cynaelurus minutus, Lund et Clausen	*idem.*
Hyæna neogæa, Lund et Clausen.	*idem.*

RONGEURS.

Kerodon antiquum, Nob., Paléontologie, pl. IX, fig. 9, 10	des Pampas.
K. bilobidens, Lund et Clausen.	des cavernes.
Ctenomys bonariensis, Nob., Paléontologie, pl. IX, fig. 7, 8	des Pampas.
C. priscus, Owen	*idem.*
Lonchophorus fossilis, Lund et Clausen	des cavernes.
Phyllomys brasiliensis, *idem*	*idem.*
Synætheres magna, Lund et Clausen	*idem.*
S. dubia, Lund et Clausen	*idem.*
Lagostomus brasiliensis, Lund et Clausen.	*idem.*
Cavia robusta, Lund et Clausen.	*idem.*
C. gracilis, Lund et Clausen.	*idem.*
Hydrochærus sulcidens, Lund et Clausen.	*idem.*
Dasyprocta capreolus, Lund et Clausen	*idem.*
Cœlogenys caticeps, Lund et Clausen	*idem.*
C. major, Lund et Clausen	*idem.*
Myopotamus antiquus, Lund et Clausen	*idem.*

ÉDENTÉS.

Mylodon Darwinii, Owen	des Pampas.
Scelidotherium leptocephalum, Owen	*idem.*
Orycteropus, Owen	*idem.*
Megalonyx maquinensis	des Pampas; des cavernes.
M. Kaupii, Lund et Clausen.	des cavernes.
Megatherium Cuvieri	des Pampas; des cavernes.
Holophorus euphractus	des cavernes.
H. Selloy, Lund et Clausen	*idem.*
H. minor, Lund et Clausen	*idem.*
Dasypus punctatus, Lund et Clausen	*idem.*

1. Je n'ai pas donné ici toute la liste de MM. Lund et Clausen, attendu qu'ils pourraient y avoir mélangé deux faunes distinctes, la faune perdue et la faune encore vivante.

Euryodon, Lund et Clausen	des cavernes.	Paléontologie.
Heterodon, Lund et Clausen.	*idem.*	
Chlamydotherium Humboldtii, Lund et Clausen	*idem.*	
C. Gigas, Lund et Clausen	*idem.*	
Pachytherium magnum, Lund et Clausen	*idem.*	
Platyonyx Cuvieri, Lund et Clausen.	*idem.*	
P. Owenii, Lund et Clausen.	*idem.*	
P. Brognartii, Lund et Clausen.	*idem.*	
P. Bucklandi, Lund et Clausen.	*idem.*	
P. Blainvillii, Lund et Clausen.	*idem.*	
P. minutus, Lund et Clausen	*idem.*	
Sphenodon minutus, Lund et Clausen	*idem.*	

PACHYDERMES.

Toxodon platensis, Owen. Paléontologie, pl. IX, fig 1-4.	des Pampas.
Glossotherium platensis, Owen	*idem.*
Mastodon angustidens, Cuvier	des plateaux des Andes.
M. Andium, Cuvier. Paléontologie, pl. X, fig. 11 . . .	de Tarija.
Equus neogœus, Lund et Clausen	des Pampas; des cavernes.
Tapirus suinus, Lund et Clausen	des cavernes.
Dicotyles (cinq espèces), Lund et Clausen	*idem.*

RUMINANS.

Cervus (*species*), Lund et Clausen	des cavernes.
Auchenias (deux espèces), Lund et Clausen.	*idem.*
Antilope maquinensis, Lund et Clausen.	*idem.*
Leptotherium majus, Lund et Clausen	*idem.*
L. minus, Lund et Clausen	*idem.*

QUADRUMANES.

Jacchus grandis, Lund et Clausen	des cavernes.
Cebus macrognathus, Lund et Clausen.	*idem.*
Callithrix primævus, Lund et Clausen	*idem.*

Aux considérations géologiques[1], j'ai cherché à prouver que le terrain pampéen n'était que le produit d'une transition d'époque, le résultat d'un des principaux reliefs de la Cordillère, postérieur au terrain tertiaire, qui, par suite de puissans affaissemens et de déplacement de matières, a dû amener simultanément un mouvement subit des eaux de la mer, lesquelles, mues et balan-

1. *Géologie*, p. 81 et p. 253 et suiv.

Paléontologie.

cées avec force, ont envahi les continens et anéanti les grands animaux terrestres, en les entraînant tumultueusement soit dans les parties les plus profondes des continens, soit au sein des mers. Je ne reproduirai point ici les divers argumens géologiques, auxquels on peut recourir. Je vais seulement envisager la question sous les points de vue zoologique et de la distribution géographique actuelle des êtres.

Comparée à la faune actuelle, la faune dont je viens de donner la composition en diffère on ne peut davantage, puisque, indépendamment de ce que les espèces en sont distinctes, beaucoup de genres n'existent plus aujourd'hui sur le sol américain. La citation de quelques-uns de ces genres le prouvera sans peine.

Genres	*Hyæna*		des cavernes.	
	Mylodon		des Pampas.	
	Scelidotherium		*idem.*	
	Orycteropus		*idem.*	
	Megalonyx		des cavernes;	des Pampas.
	Megatherium	des Andes;	*idem;*	*idem.*
	Holophorus		*idem;*	*idem.*
	Euryodon		des cavernes.	
	Heterodon		*idem.*	
	Chlamydotherium		*idem.*	
	Pachytherium		*idem.*	
	Platyonyx		*idem.*	
	Sphænodon		*idem.*	
	Toxodon		des Pampas.	
	Glossotherium		*idem.*	
	Mastodon	des Andes;	des cavernes;	des Pampas.
	Equus		*idem;*	*idem.*

Ainsi, tous les genres cités ne vivent plus sur le sol actuel du nouveau monde. Ils appartiennent donc évidemment à une génération perdue et antérieure à notre époque, puisque la faune actuelle en diffère complètement.

Les genres *Megalonyx*, *Megatherium*, *Holophorus* et *Mastodon* se trouvent simultanément au sein des Pampas et dans les cavernes. C'en est assez, je pense, pour prouver que la première région aujourd'hui tempérée et la seconde, située sous les tropiques et très-chaude, renferment les débris d'une même faune qui se montre encore jusque sur les plateaux aujourd'hui glacés du sommet de la Cordillère. D'après les lois naturelles de la distribution géographique actuelle des êtres, les animaux sont générale-

ment circonscrits en des limites rigoureuses de température. Il paraît dès-lors probable que les grands mammifères qui, avant notre époque, habitaient les régions les plus chaudes du continent américain, ne pouvaient pas vivre simultanément au sein des plaines tempérées et sur les sommets glacés des montagnes. Cela porterait à croire : 1.° que les conditions d'existence ont changé du tout au tout, dans les deux derniers lieux; ou 2.° que les êtres y ont été transportés par des causes fortuites. Je dois, pour arriver à une solution satisfaisante, considérer la question sous ces deux points de vue.

Quelles sont les régions habitées aujourd'hui par les grands mammifères? Telle est la première question qui se présente naturellement à l'esprit. Les grands mammifères fossiles appartiennent à la série des *Édentés* et des *Pachydermes*. Aujourd'hui, quoiqu'ils soient très-loin d'approcher, pour la taille, des espèces perdues, les plus volumineux de ces animaux vivent exclusivement sous la zone torride. En effet, les plus grands édentés, le *Fourmilier tamanoir* et le *Tatou géant,* sont propres aux régions tropicales. Il en est de même du *Tapir ordinaire* parmi les pachydermes. On devrait en conclure que les énormes mammifères fossiles d'Amérique ont habité les régions chaudes de ce continent. Les édentés actuels sont insectivores ou se nourrissent de racines de végétaux; les pachydermes de grande dimension sont essentiellement herbivores. Or, ces conditions d'existence ne se rencontrent effectivement que sous une température élevée, au milieu de cette végétation luxuriante, propre aux régions à la fois chaudes et humides. Tout ferait donc penser, que les grands animaux mammifères de races perdues vivaient en des conditions aussi favorables, et qu'ils habitaient seulement les régions chaudes du continent.

J'examinerai maintenant, comparativement à ces conclusions, l'état actuel des lieux où ils se montrent fossiles.

La zone des cavernes du Brésil, située bien en dedans des tropiques, dans la province de Minas Geraës et sur des montagnes peu élevées, couvertes encore de toute l'admirable végétation des régions chaudes, offre, comme jadis, des conditions propres à l'habitation des grands pachydermes et édentés. On pourrait donc supposer avec vraisemblance que les grands mammifères de races éteintes de ces cavernes sont là sur leur lieu natal, au sein des régions qu'ils habitaient avant leur anéantissement.

Les limons du terrain pampéen offrent surtout une grande extension, du 32.e au 39.e degré de latitude sud, sous une zone tempérée et même froide, puisqu'il gèle à la Bahia blanca. L'état atmosphérique y serait dès-lors contraire

Paléontologie.

à l'habitation des grands mammifères fossiles. Si de plus on y examine les conditions d'existence, on sera encore plus éloigné de supposer que les grands édentés et les pachydermes fossiles y aient pu vivre. Aujourd'hui la végétation des Pampas ne se compose que de petites plantes graminées; on n'y voit aucun arbre et très-rarement de petits buissons : la nature y est triste et inanimée. Lorsqu'on a vu le Tatou géant ne se complaire qu'au milieu de la riche végétation des grands palmiers, les Tapirs chercher la lisière des grandes forêts, on se demande s'il a pu vivre dans les Pampas, avec les conditions actuelles d'existence, des Megalonyx, des Megatherium et des Mastodontes, qui, en raison de leurs immenses dimensions, devaient avoir besoin de plus d'élémens favorables. Ici, malgré tout ce qu'on a dit pour prouver qu'avec de légers changemens ces animaux ont pu habiter les Pampas du sud, j'avoue que je ne saurais me ranger à cette opinion, puisque ces légers changements seraient du tout au tout. Il faudrait, en effet, d'un côté, une température bien plus élevée, des forêts, une végétation active, et enfin une nature tout à fait distincte de celle des Pampas actuelles, qui ne sont que d'immenses déserts. Dailleurs la difficulté se complique ici d'une autre question. Les animaux qui habitent d'ordinaire sur les montagnes, ou même sur un terrain légèrement accidenté et humide, peuvent-ils vivre également au milieu des plaines sèches et presque stériles? Je ne le pense pas, et l'on est forcé d'admettre de deux choses l'une : ou les Pampas étaient alors couvertes d'une végétation active et jouissaient d'une température assez chaude pour que les conditions d'existence s'y trouvassent propres à l'habitation des grands animaux ou les restes de ces animaux qu'on y rencontre y ont été transportés fortuitement.

Si les Pampas avaient été couvertes d'une végétation assez active, pour que les grands animaux fossiles y vécussent, on en trouverait quelques traces; on y verrait soit des tourbes, soit ces dépôts noirâtres composés d'humus, qui se remarquent si fréquemment dans les lieux où a existé une grande végétation; et ces traces seraient interposées entre les couches qui renferment les animaux. Or, rien de pareil ne se montrant nulle part, et toutes les considérations géologiques dans lesquelles je suis entré ailleurs [1] ne permettant pas de douter que ces animaux n'y aient été apportés par suite d'un grand mouvement des eaux, je crois pouvoir en conclure que, loin d'être sur leur sol natal, les mammifères fossiles des Pampas ont été charriés à la suite

1. *Géologie,* voyez p. 81 et 253.

d'une révolution géologique, et entraînés des régions chaudes vers ces plaines.

Paléontologie.

M. Darwin[1] a pensé qu'une partie des Pampas pouvait être considérée comme l'estuaire même de la Plata, où les grands animaux avaient été apportés par les courants de cette rivière. J'ai combattu cette opinion[2] par les dimensions mêmes du bassin des Pampas, qui s'oppose à cette explication, puisqu'il offre jusqu'à sept degrés de largeur. D'un autre côté, si l'on juge des faits passés par les faits actuels, je répéterai que le rôle si puissant qu'on a fait jouer aux affluens pour le transport des animaux, doit être de beaucoup réduit. Sur les rives de nos fleuves d'Europe, bordés de villes, on voit, il est vrai, un grand nombre de mammifères flottans; mais d'où proviennent-ils? Sont-ils allés s'y noyer? ont-ils été surpris par des inondations? Ces questions sont faciles à résoudre. Jamais un animal malade ne s'approche des eaux, qu'au contraire il paraît fuir. En Europe, les inondations ont lieu pendant l'hiver, et c'est en été qu'arrive le plus grand transport d'animaux. D'ailleurs il est certain que ce sont tous des animaux domestiques, et qu'ils y ont été jetés par les hommes. S'il en était autrement au milieu des solitudes du nouveau monde, où les animaux sauvages sont cent fois aussi nombreux qu'en Europe, on en trouverait beaucoup charriés par les eaux, tandis que je puis assurer n'en avoir jamais rencontré un seul dans le Parana, l'Uruguay, et sur tous les affluens supérieurs du Rio de Madeira, que j'ai parcourus pendant huit années. J'ai été à portée d'étudier les effets des inondations sur les mammifères dans la province de Moxos (Bolivia), où ces inondations sont périodiques, et j'ai acquis la certitude que là, les animaux fuient instinctivement l'envahissement fluvial et se réfugient aux parties les plus éloignées des cours d'eau, vers les points culminans, où ils se trouvent momentanément rassemblés. Les ruminans y peuvent mourir de faim, et les habitans citent des années où cela est arrivé; mais leurs corps restent loin des rivières, sur les petits plateaux ou au sein des forêts.

En résumé, je pense que les grands mammifères des Pampas ne sont pas sur leur lieu natal et qu'ils y ont été amenés, non par les courans fluviaux, mais à la suite de la catastrophe géologique qui les a tous anéantis d'un seul coup.

Les ossemens fossiles de mastodontes des plateaux boliviens se rencontrent

1. *Narrative*, etc.
2. *Géologie*, p. 86; note, p. 52.

Paléontologie.

près du lac de Titicaca, à la hauteur absolue de 4000 mètres au-dessus de l'Océan. Aujourd'hui ces régions sont froides; il y gèle toutes les nuits, et le froment n'y fructifie que sur quelques points bien exposés. La végétation y est des plus maigre, et à peine y voit-on quelques buissons épineux, rabougris; aussi ne présentent-ils aucune des conditions d'existence voulues pour de grands mammifères herbivores ou rhyzovores. Il est donc naturel d'en conclure, comme pour les Pampas, ou des changemens de température ou des transports fortuits. Si l'on examine les circonstances géologiques, on pourra croire qu'il y a eu sur-élévation des montagnes, à l'instant où les trachytes sont sorties; néanmoins penserai-je plutôt que les restes de grands mammifères qu'on rencontre sur les plateaux, y ont été apportés à l'instant de l'envahissement du continent par les eaux, au moment même du soulèvement des trachytes, et qu'ils s'y sont trouvés, dans cette vaste dépression, retenus entre les deux chaînes de montagnes. La grande salure des terrains, les nombreux lacs salés des plateaux viendraient du reste corroborer cette opinion.

De tous ces faits je crois devoir conclure, en dernière analyse, que les grands mammifères fossiles des Pampas et des plateaux de la Cordillère y ont été transportés, tandis que ceux des cavernes du Brésil y sont sur leur sol natal, sur le terrain où ils vivaient avant la destruction de leur faune.

Paléon-
tologie.

CHAPITRE X.

Terrains diluviens ou quaternaires.

J'ai nommé ainsi, dans la partie géologique[1], tout ce qui, sur le sol américain, paraît s'être déposé depuis l'époque actuelle, c'est-à-dire depuis l'existence des êtres qui couvrent aujourd'hui notre globe. Ces dépôts sont de deux sortes : les uns, purement terrestres, consistent en alluvions plus ou moins puissantes, dont je ne parlerai pas ici, parce que je n'y ai pas rencontré de restes fossiles; les autres, seulement marins, sont placés bien au-dessus du niveau des mers actuelles, et ne renfermant que des corps organisés, dont les identiques vivent encore sur les mêmes côtes.

Ces derniers terrains se montrent à des niveaux très-différens, sur les deux versans des Cordillères. Sur le versant oriental, ils constituent, à plus de vingt mètres au-dessus du niveau des eaux du Parana, près de San-Pedro (république Argentine), et disséminés dans les Pampas, ces bancs énormes de *conchillas*, assez étendus pour servir à l'alimentation des fours à chaux, quoiqu'ils ne renferment qu'une seule espèce. Les coquilles marines, qui, à Montevideo et en face au Morro, sont à cinq mètres au-dessus de la mer, ainsi que les bancs de la Bahia de San-Blas, en Patagonie, maintenant éloignés de la mer, dépendent de cette époque. Il y aurait eu dès-lors des causes identiques sur le littoral de l'océan Atlantique du 34.e au 40.e degré de latitude.

Le versant occidental des Cordillères offre des bancs semblables. On en a rencontré à Talcuhuano, à Coquimbo (Chili), à Cobija, à Arica et à Lima. Le même phénomène se serait également manifesté du côté du grand Océan, du 12.e au 36.e degré de latitude ou sur six cents lieues de longueur.

Les coquilles fossiles rencontrées dans les lieux indiqués sont les suivantes:

MOLLUSQUES GASTÉROPODES.

N.° 146. PALUDESTRINA AUSTRALIS, d'Orb.

Paludestrina australis, d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mérid., n.° 267, pl. XLVIII, fig. 4—6, p. 384.

P. testâ elongato-conicâ, crassâ, glabrâ, subumbilicatâ; spirâ conicâ, apice acuminato; anfractibus senis, subcomplanatis; suturis non excavatis; aperturâ ovali.

1. *Géologie*, p. 259.

Dimensions : Longueur, 6 mill.; largeur, 3 mill.

Localité. Je l'ai recueillie à une lieue dans l'intérieur du Riacho del Ingles, au fond de l'extrémité sud de la Bahia de San-Blas, en Patagonie. On la trouve vivante sur les mêmes côtes et sur celles de Montevideo.

N.° 147. SCALARIA ELEGANS, d'Orb.

Scalaria elegans, d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mérid., n.° 280, p. 389; pl. LIV, fig. 1-3.

S. testâ elongatâ, conicâ, tenui, imperforatâ; costis crassis, obtusis, obliquis ornatâ; anfractibus convexis, subdisjunctis.

Dimensions : Longueur, 27 mill.; diamètre, 8 mill.

Localité. Je l'ai rencontrée, avec l'espèce précédente, au sud de la baie de San-Blas (Patagonie), sur un banc du Riacho del Ingles, situé bien au-dessus du niveau actuel de la mer. On la trouve vivante sur les mêmes côtes et sur tout le littoral des Pampas jusqu'à Montevideo.

N.° 148. NATICA LIMBATA, d'Orb.

Natica limbata, d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mér., n.° 299, p. 402; pl. LVII, fig. 7-9.

N. testâ subglobosâ, tenui, lævigatâ; anfractibus senis, convexis; aperturâ ovali, non incrassatâ; labro tenui, acuto, umbilico angustato, simplici.

Dimensions : Longueur, 18 mill.; diamètre, 15 mill.

Localité. Elle se rencontre fossile sur les bords du Riacho del Ingles, au sud de la baie de San-Blas, en Patagonie, et vivante sur les plages sablonneuses voisines, au niveau des basses marées.

N.° 149. NATICA ISABELLEANA, d'Orb.

Natica Isabelleana, d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mérid., n.° 300, p. 402; pl. LXXVI, fig. 12, 13.

N. testâ globosâ, tenui, lævigatâ; anfractibus quinis, convexis, suturis excavatis; aperturâ ovali, non incrassatâ; umbilico angustato, calloso.

Dimensions : Longueur, 15 mill.; largeur, 14 mill.

Localité. M. Isabelle a rencontré cette espèce fossile dans la ville même de Montevideo, à quatre ou cinq mètres au-dessus du niveau actuel des mers. Elle se trouve aujourd'hui vivante à trente lieues de là, à Maldonado; l'eau étant maintenant, à Montevideo, beaucoup trop douce pour que cette espèce y puisse vivre.

N.° 150. TROCHUS PATAGONICUS, d'Orb.

Trochus patagonicus, d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mér., n.° 307, p. 408; pl. LV, fig. 1-4.

T. testâ orbiculato-conicâ, crassâ, umbilicatâ, transversìm tenuiter granuloso-costatâ; apice obtuso; anfractibus quinis subcarinatis; suturis excavatis; aperturâ rotundatâ; columellâ bidentatâ.

Dimensions : Diamètre, 14 mill.; longueur, 11 mill.

Localité. M. Isabelle a recueilli cette coquille à quatre ou cinq mètres au-dessus du niveau actuel des eaux, au sein d'une couche remplie de coquilles fossiles, dans la ville même de Montevideo. Ce fait est d'autant plus curieux, que l'eau est presque douce à Montevideo et qu'il n'y vit plus aujourd'hui de coquilles marines. Elle se trouve sur la côte de Patagonie.

N.° 151. TROCHUS LUCTUOSUS, d'Orb.

Trochus luctuosus, d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mérid., n.° 310, p. 409; pl. LXXVI, fig. 16-19.

T. testâ orbiculato-conicâ, crassâ, umbilicatâ; apice obtuso; anfractibus quinis, tricarinatis; ultimo suprà sublævigato; aperturâ ovali, albâ; columellâ unidentatâ.

Dimensions : Longueur, 25 mill.; diamètre, 33 mill.

Localité. J'ai recueilli cette espèce à quelques mètres au-dessus du niveau actuel de la mer, dans un banc coquillier rempli de gypse, au sein de petites falaises situées derrière Cobija, port de Bolivia, sur la côte du grand Océan. Cette espèce vit sur les mêmes côtes, depuis Lima jusqu'au Chili, du 12.ᵉ au 34.ᵉ degré de latitude.

N.° 152. OLIVANCILLARIA BRASILIENSIS, d'Orb.

Oliva brasiliensis, Chemnitz, 1788, *Conch. Cab.*, t. X, p. 130, t. 147, fig. 1367-1370; *Oliva brasiliana*, Lamarck, 1822, Anim. sans vert., t. VII, p. 433, n.° 45; *Olivancillaria brasiliensis*, d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mérid., n.° 327, p. 420.

O. testâ oblongâ, turbinatâ, crassâ, substriatâ; flammulis longitudinalibus rectis; spirâ callosâ, angulo 116°; *aperturâ dilatatâ; columellâ incrassatâ; posticè callosissimâ.*

Dimensions : Angle spiral, 116°; longueur, 60 mill.; largeur, 35 mill.

Localité. J'ai rencontré cette espèce fossile en grand nombre, dans un banc bien au-dessus du niveau de la mer, à une lieue dans l'intérieur du Riacho del Ingles, au sud de la Bahia de San-Blas, en Patagonie. Elle vit aujourd'hui sur les mêmes côtes, au-dessous du niveau des plus basses marées des syzygies. On la rencontre depuis les tropiques jusqu'au 43.ᵉ degré de latitude.

Paléontologie.

N.° 153. OLIVANCILLARIA AURICULARIA, d'Orb.

Oliva auricularia, Lamarck, 1822, Anim. sans vert., t. VII, p. 434, n.° 47; *Olivancillaria auricularia,* d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mérid., n.° 328, p. 421; pl. LIX, fig. 20-22.

O. testâ ovato-ventricosâ, albido-cinereâ, anticè fasciâ latâ, obliquâ; spirâ callosâ, angulo 80°; aperturâ dilatatâ; columellâ incrassatâ, anticè plicatâ, posticè callosâ.

Dimensions: Ouverture de l'angle spiral, 80°; longueur totale, 45 mill.; hauteur du dernier tour, par rapport à l'ensemble, $\frac{80}{100}$; largeur, 25 mill.

Localité. J'ai recueilli cette espèce dans les mêmes circonstances que l'espèce précédente, dans le Riacho del Ingles, en Patagonie. Elle vit sur les côtes sablonneuses voisines et s'enfonce sous le sable.

N.° 154. VOLUTELLA ANGULATA, d'Orb.

Voluta angulata, Swainson, Donovan, pl. I; *Volutella angulata,* d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mérid., n.° 330, p. 423; pl. LX, fig. 1-3.

V. testâ oblongo-elongatâ, lævigatâ, nitidâ, albescente, zonis violaceo-fuscis angulatis longitudinaliter ornatâ; spirâ, angulo 73°, apice incrassato, aculeato; anfractibus subconvexis, ultimo magno, posticè angulato; aperturâ latâ, luteâ; columellâ incrassatâ, triplicatâ.

Dimensions : Longueur totale, 160 mill.; diamètre, 65 mill.; angle spiral, 73°.

Localité. Cette coquille se trouve avec les deux espèces précédentes, blanche et décolorée, remplie de cristaux de gypse, et dans sa position naturelle, sur le banc situé à une lieue dans l'intérieur du Riacho del Ingles, au sud de la baie de San-Blas, en Patagonie. Elle y est très-commune. On la rencontre vivante sur les mêmes côtes, au-dessous du niveau des plus basses marées, où elle s'enfonce sous la boue.

N.° 155. VOLUTA BRASILIANA, Soland.

Voluta brasiliana, Soland., *Cat. mus. Portland.,* n.° 3958; *idem,* Lamarck, 1822, Anim. sans vert., t. VII, p. 335, n.° 14; *idem,* d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mér., p. 424, n.° 331, pl. LX, fig. 4-6.

V. testâ obovatâ, subturbinatâ, inflatâ, pallidè luteâ; spirâ, angulo 108°; ultimo anfractu magno, infernè obtusè angulato; angulo nodoso; aperturâ magnâ, luteâ; columellâ triplicatâ.

Dimensions : Longueur, 170 mill.; largeur, 125 mill.; angle spiral, 108°.

Localité. Cette grande volute se trouve très-rarement fossile dans le même banc que l'espèce précédente, au sud de la baie de San-Blas, en Patagonie. On la rencontre sur les bancs de sable de toute la côte, depuis la Patagonie jusqu'à l'embouchure de la Plata.

N.° 156. VOLUTA TUBERCULATA, Wood.

Voluta tuberculata, Wood, 1828, *Ind. test. supp.*, n.° 22; *idem*, d'Orb., 1839, Moll. de l'Amér. mérid., p. 426, n.° 335.

V. testâ ovatâ, crassâ, ventricosâ; spirâ angulo 79°; *anfractibus nodulosis, ultimo magno, subcostato; columellâ quadriplicatâ.*

Dimensions : Longueur, 120 mill.; diamètre, 67 mill.; angle spiral, 79°.

Localité. Cette espèce se rencontre fossile, avec les deux espèces précédentes, en remontant le Riacho del Ingles, dans la baie de San-Blas, en Patagonie. Elle vit sur les mêmes côtes sablonneuses et sur tout le littoral patagonien.

N.° 157. BUCCINANOPS COCHLIDIUM, d'Orb.

Buccinum cochlidium, Chemnitz, 1795, *Conch. Cab.*, t. XI, p. 275, t. 209, fig. 2053, 2054; Kiener, p. 10, n.° 10, pl. VI, fig. 17; *Buccinanops cochlidium*, d'Orb., 1840, Moll. de l'Amér. mérid., p. 434, n.° 354, pl. LXI, fig. 25.

B. testâ elongato-conicâ, lævigatâ, luteâ; spirâ angulo 59°; *anfractibus posticè carinatis vel lævigatis; labro simplici.*

Dimensions : Longueur, 70 mill.; largeur, 37 mill.; angle spiral, 59°.

Localité. J'ai rencontré cette espèce fossile sur un ancien banc maintenant éloigné d'une lieue de la mer, dans le Riacho del Ingles, au sud de la Bahia de San-Blas, en Patagonie. Elle y est peu commune. Elle vit sur les côtes voisines, depuis le Rio de la Plata jusqu'au Rio Negro, se tenant sous le sable, sur les côtes peu battues de la vague.

N.° 158. BUCCINANOPS GLOBULOSUM, d'Orb.

Buccinum globulosum, Kiener, Buccins, n.° 12, p. 12, pl. X, fig. 33; *Buccinanops globulosum*, d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., Moll., p. 435, n.° 355, pl. LXI, fig. 24.

B. testâ ovato-ventricosâ, crassâ, lævigatâ, violaceâ; spirâ, angulo 73°; *aperturâ dilatatâ; labro simplici; columellâ incrassatâ.*

Dimensions : Longueur, 35 mill.; largeur, 25 mill.; angle spiral, 73°.

Localité. M. Isabelle a recueilli cette espèce à environ cinq mètres au-dessus du niveau actuel des eaux, au pied du Cerro de Montevideo. Elle y est décolorée et fossile. Ce buccinanops ne vit plus aujourd'hui sur les mêmes côtes, mais bien plus en dehors de la Plata, au nord et au sud, jusqu'en Patagonie.

N.° 159. PURPURA CHOCOLATA, Blainv.

Purpura chocolata, Blainv., 1832, Nouv. Ann. du Mus., t. I, p. 52, pl. XII, fig. 23; *idem*, d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., Moll., p. 436, n.° 357, pl. LXI, fig. 1-3.

P. testâ ovato-ventricosâ, crassâ, violaceâ, transversìm tenuiter striatâ; spirâ, angulo 87°; *anfractu ultimo posticè tuberculato; tuberculis elevatis, obtusis; aperturâ ovali; columellâ lævigatâ; labro intùs sulcato.*

Paléontologie.

Dimensions : Longueur, 70 mill.; largeur, 54 mill.; angle spiral, 87°.

Localité. J'ai recueilli cette espèce fossile dans des conglomérats ou amas de coquilles brisées, bien au-dessus du niveau de la mer, derrière Cobija, sur la côte de Bolivia, littoral du grand Océan. La même espèce habite tout le littoral de ce point jusqu'à Lima.

N.° 160. PURPURA CONCHOLEPAS, d'Orb.

Concholepas, Chemnitz, 1788, *Conch. Cab.,* t. X, p. 320; Vig., 25, fig. *a; Concholepas peruvianus,* Lamarck, etc.; *Purpura concholepas,* d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mérid., Moll., p. 437, n.° 360, pl. LXI, fig. 5-7.

P. testâ ovato-depressâ, fuscâ, transversìm costatâ vel imbricatâ; aperturâ amplâ; anticè sinuatâ, bidentatâ.

Dimensions : Longueur, 148 mill.; largeur, 110 mill.

Localité. J'ai recueilli cette espèce fossile à plus de dix mètres au-dessus de l'Océan, sur la côte de Cobija (Bolivia); elle y est blanche, décolorée. Elle habite aujourd'hui les mêmes côtes, sous les pierres détachées du sol ou attachée aux rochers.

N.° 161. TRITON SCABER, Broder.

Triton scaber, Broderip, 1822, *Zool. Journ.,* p. 348; *idem,* d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., Moll., p. 450, n.° 389, pl. LXII, fig. 13.

T. testâ ovato-ventricosâ, scabrâ, transversìm inæqualiter costatâ; longitudinaliter undato-costatâ; spirâ, angulo 50°; *anfractibus convexis; aperturâ albidâ; labro intùs denticulato; columellâ tuberculatâ.*

Dimensions : Longueur, 65 mill.; largeur, 40 mill.; angle spiral, environ 50°.

Localité. J'ai rencontré cette espèce à Cobija (Bolivia), dans les mêmes circonstances que la *Purpura concholepas.* Elle habite également les mêmes côtes, bien au-dessous des plus basses marées des syzygies.

N.° 162. INFUNDIBULUM TROCHIFORME, d'Orb.

Patella trochiformis, Chemnitz, 1788, *Conch. Cab.,* t. 335, pl. CLXVIII, fig. 1626, 1627; *Trochus radians,* Lamarck, Anim. sans vert., 7, p. 11, n.° 5; *Calyptræa araucana,* Less., 1830, Voy. de la Coq., p. 396; *Calyptræa trochiformis,* d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., Moll., p. 461, n.° 411, pl. LIX, fig. 3.

I. testâ orbiculari-depressâ, trochiformi; costis nodulosis, distantibus, elevatis; subtùs concavâ; vertice centrali.

Dimensions : Hauteur, 54 mill.; diamètre, 92 mill.

Localité. J'ai rencontré cette espèce dans les mêmes circonstances que les n.os 160 et 161, à Cobija (Bolivia). Elle vit attachée sous les pierres et sur les rochers du littoral du grand Océan, du Chili, de la Bolivia et du Pérou.

N.° 163. CREPIDULA DILATATA, Lamarck.

Crepidula dilatata, Lamarck, 1822, Anim. sans vert., 6, p. 25, n.° 5; *C. Adolphei*, Less., 1830, Voy. de la Coq.; *Crepidula dilatata*, d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., Moll., p. 465, n.° 418, pl. LVIII, fig. 6.

C. testâ irregulariter rotundato-ovali, convexâ vel depressâ, albâ, fuscâ vel rubrâ; lineolis rubris vel zonâ albâ ornatâ; lamellâ albâ, sinuatâ.

Cette espèce, des plus variable dans sa forme, suivant les localités et les lieux où elle vit actuellement, se rencontre fossile dans un grès supérieur à Coquimbo (Chili), où elle forme des lumachelles très-épaisses. Elle habite aujourd'hui toute la côte du grand Océan, du 12.ᵉ au 36.ᵉ degré, c'est-à-dire de Lima (Pérou) à Concepcion (Chili); elle se tient au-dessous du niveau des plus basses marées, soit en groupes, soit fixée sur les différens corps.

N.° 164. SIPHONARIA LESSONII, Blainville.

Siphonaria Lessonii, Blainv., 1825, Malac., pl. XLIV, fig. 2; *idem*, d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., Moll., p. 469, n.° 422, pl. LVI, fig. 12-14.

S. testâ ovatâ, conicâ, apice acuto, posticè reflexo; costis depressis, radiantibus, intùs fuscâ; marginibus integris.

Dimensions : Diamètre, 20 mill.; hauteur, 9 mill.; angle apicial moyen, 73°.

On la trouve fossile à Montevideo avec le n.° 158, et vivante à Maldonado.

N.° 165. FISSURELLA CRASSA, Lamarck.

Fissurella crassa, Lamarck, 1822, Anim. sans vert., t. VI, p. 11, n.° 3; *idem*, d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., Moll., p. 472, n.° 428.

F. testâ oblongo-ellipticâ, crassâ, convexiusculâ, margine subintegro, crasso, sursùm revoluto; foramine oblongo; lateribus coarctatis, utrinquè unidentatis.

Dimensions : Diamètre, 93 mill.; hauteur, 15 mill.

Fossile, je l'ai recueillie avec l'*Infundibulum trochiforme* et les n.ᵒˢ 160 et 161, aux environs de Cobija (Bolivia). Elle habite aujourd'hui les mêmes côtes et celles du Chili, depuis Valparaiso.

N.° 166. CHITON TUBERCULIFERUS, Sowerby.

Chiton tuberculiferus, Sow., 1825, *in Tankarv. Cat.*; *Chiton spiniferus*, Frembly, 1828, *Zool. Journ.*, t. 3, p. 196, n.° 1, pl. XVI, fig. 1; *Chiton tuberculiferus*, d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., Moll., p. 483, n.° 453.

C. testâ ovato-oblongâ, limbo margine lato, spinifero; spinis longiusculis; valvâ anticâ, radiatìm granosâ; areis centralibus valvarum posticarum longitudinaliter concinnè sulcatis, lateralibus rotundatis, radiatìm granosis.

Paléontologie.

Dimensions : Longueur, 110 mill.

Localité. Cette magnifique espèce, actuellement vivante sur les côtes du Chili et du Pérou, se trouve fossile à Cobija (Bolivia), avec l'espèce précédente.

N.° 167. ACMEA SUBRUGOSA, d'Orb.

Acmea subrugosa, d'Orb., 1840, Voy. dans l'Amér. mér., p. 497, n.° 442.

A. testâ ovato-conicâ, crassâ, striato-costatâ; striis inæqualibus, albido virescente; zonis fuscis radiatâ; intùs fusco; margine subcrenato.

Dimensions : Diamètre, 18 mill.; hauteur, 8 mill.; angle apicial, 97°.

Cette coquille se trouve fossile à Montevideo, avec le n.° 158, et vivante sur la côte du Brésil, à Rio de Janeiro.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES.

N.° 168. VENUS PATAGONICA, d'Orb.

V. testâ triangulari, depressâ, inæquilaterali, concentricè rugosâ, latere anali producto, convexo; latere buccali excavato; lunulâ latâ, limbatâ; labro lævigato.

Dimensions : Longueur, 54 mill.; par rapport à la longueur : largeur, $\frac{94}{100}$; épaisseur, $\frac{62}{100}$; angle apicial moyen, 72°.

Cette coquille se rencontre au fond de la Bahia de San-Blas, en Patagonie, avec les n.ºs 146 et 147. Elle est dans sa position normale; elle vit maintenant sur les mêmes côtes.

N.° 169. VENUS DOMBEII, Lamarck.

Venus Dombeii, Lamarck, 1818, Anim. sans vert., t. V, p. 590, n.° 21.

V. testâ ovato-rotundatâ, crassâ, inæquilaterali; sulcis planulatis, radiantibus, striis concentricis decussantibus; lunulâ minimâ; labro dentato.

Dimensions : Longueur, 69 mill.; par rapport à la longueur : largeur, $\frac{94}{100}$; épaisseur, $\frac{67}{100}$; angle apicial, 114°.

J'ai rencontré cette espèce fossile à quatre ou cinq mètres au-dessus du niveau de la mer, à Cobija même (Bolivia), dans les falaises qui bordent la mer. On la trouve vivante sur les mêmes côtes et jusqu'à Valparaiso (Chili).

N.° 170. VENUS OPACA, Broderip.

Venus opaca, Broderip, *Zool. proceed.*

V. testâ ovato-oblongâ, crassâ, compressâ, inæquilaterali, rugis concentricis ornatâ; latere anali obtuso, elongato; latere buccali brevi, angustato; lunulâ subnullâ; labro lævigato.

Dimensions : Longueur, 81 mill.; par rapport à la longueur : largeur, $\frac{74}{100}$; épaisseur, $\frac{49}{100}$; angle apicial, 130°.

J'ai recueilli cette Vénus à Cobija (Bolivia), avec l'espèce précédente. On la rencontre vivante sur la même côte.

N.° 171. LUCINA PATAGONICA, d'Orb.

L. testâ ovato-rotundatâ, pellucidâ, albâ, inæquilaterali, longitudinaliter subrugosâ; lunulâ nullâ; labro tenui.

Dimensions : Longueur, 16 mill.; par rapport à la longueur : largeur, $\frac{81}{100}$; épaisseur, $\frac{60}{100}$; angle apicial, 115°.

Cette jolie petite espèce s'est trouvée fossile à la Bahia de San-Blas (Patagonie), avec le n.° 167. On la rencontre, munie de ses deux valves, dans la position naturelle où elle a vécu. Elle vit actuellement sur les mêmes côtes.

N.° 172. AZARA LABIATA[1], d'Orb.

Mya labiata, Matton.

A. testâ oblongâ, lævigatâ, inæquivalvi, inæquilaterâ, latere anali producto, truncato; lunulâ nullâ, labro tenui.

Dimensions : Longueur, 39 mill.; par rapport à la longueur : largeur, $\frac{65}{100}$; épaisseur, $\frac{45}{100}$; angle apicial, 102°.

Cette coquille forme à elle seule tous les bancs connus sous le nom de *conchillas,* répandus à la surface du terrain pampéen, près de San-Pedro, et sur beaucoup de points de la république Argentine. Ces bancs, épais souvent d'un ou deux mètres et exploités pour faire de la chaux, sont aujourd'hui à près de vingt mètres au-dessus du niveau actuel du Parana. L'espèce vit maintenant à Buenos-Ayres et à Montevideo, sur les plages où l'eau douce se mélange à l'eau salée. Elle y forme encore des bancs considérables; mais ces bancs sont à vingt et quelques mètres au-dessous des bancs fossiles, ce qui annoncerait une sur-élévation du sol.

N.° 173. LUTRARIA PLICATELLA, Lamarck.

Lutraria plicatella, Lamarck, 1818, Anim. sans vert., t. V, p. 470, n.° 9.

L. testâ ovatâ, papyraceâ, inæquilaterâ; latere anali angulato, brevi; latere buccali rotundato; plicis concentricis inæqualibus, transversìm rugosis.

Dimensions : Longueur, 39 mill.; par rapport à la longueur : largeur, $\frac{84}{100}$; épaisseur, $\frac{54}{100}$; angle apicial, 129°.

---

1. Ce genre est voisin des Corbules. Voyez-en les caractères aux animaux *mollusques* de mon voyage.

Paléontologie.

Cette belle coquille est très-commune à l'état fossile, dans le Riacho del Ingles, au fond de la Bahia de San-Blas (Patagonie), avec le n.° 167. Elle est de même dans sa position normale, les deux valves réunies. On la rencontre vivante sur la même côte.

N.° 174. NUCULA LANCEOLATA, Sow.

Nucula lanceolata, Sow., *Genera. of shells*, fig. 1.

N. testâ elongatâ, longitudinaliter plicatâ, inæquilaterâ; latere anali producto, arcuato, truncato; latere buccali rotundato.

Dimensions : Longueur, 43 mill.; par rapport à la longueur : largeur $\frac{28}{100}$; épaisseur, $\frac{15}{100}$; angle apicial, 173°.

J'ai rencontré cette espèce avec la précédente, et dans les mêmes conditions, au fond de la Bahia de San-Blas (Patagonie). Elle vit sur les mêmes côtes, au niveau des plus basses marées.

N.° 175. NUCULA PUELCHA, d'Orb.

N. testâ ovatâ, subtrigonâ, lævigatâ, inæquilaterâ, latere anali elongato, latere buccali brevi, truncato.

Dimensions : Longueur, 7 mill.; par rapport à la longueur : largeur, $\frac{80}{100}$; épaisseur, $\frac{60}{100}$; angle apicial, 105°.

Cette nucule se trouve dans les mêmes circonstances et au même lieu que la précédente. Elle vit aussi sur les mêmes côtes.

N.° 176. MYTILUS EDULIFORMIS, d'Orb.

M. testâ oblongâ, subtriangulari, lævigatâ; latere anali dilatato-rotundato; latere buccali acuminato, obtuso.

Dimensions : Longueur, 50 mill.; par rapport à la longueur : largeur, $\frac{45}{100}$; épaisseur, $\frac{51}{100}$; angle apicial, 44°.

Cette coquille se trouve en bancs avec le *Buccinanops globulosum*, dans la ville même de Montevideo.

N.° 177. OSTREA PUELCHANA, d'Orb.

O. testâ rotundato-cuneatâ, depressâ, rugosâ, transversìm subplicatâ, irregulari; umbone acuminato; fossulâ latâ.

Dimensions : Longueur, 29 mill.; largeur, 31 mill.

On rencontre cette espèce fossile avec la précédente, à Montevideo et au Cerro, de l'autre côté de la baie. Elle se trouve vivante en Patagonie et sur la côte des Pampas du sud.

Paléon-
tologie.

N.° 178. TEREBRATULA CHILENSIS, d'Orb.

T. testâ subrotundatâ, lævigatâ, inæquivalvâ; valvulâ superiori umbone curvato, acuto.

Dimensions : Longueur, 67 mill.; par rapport à la longueur: largeur, $\frac{78}{100}$; épaisseur, $\frac{55}{100}$; angle apicial, 83°.

Cette coquille forme des bancs à la partie supérieure des couches quaternaires de Coquimbo (Chili), où elle a été recueillie par M. Hanet Clery. Elle vit aujourd'hui sur les mêmes côtes, bien au-dessous des plus basses marées.

Résumé géologique.

Les espèces de coquilles recueillies au sein des terrains quaternaires ou diluviens, comparées aux espèces qui vivent actuellement sur les côtes voisines, sont les suivantes :

COQUILLES FOSSILES.		LIEU D'HABITATION DES COQUILLES IDENTIQUES actuellement vivantes.
NOMS DES ESPÈCES.	LOCALITÉS.	
GASTÉROPODES.		
Patudestrina australis	Bahia de San-Blas.	Bahia de San-Blas (Patagonie).
Scalaria elegans	*Idem.*	*Idem.*
Natica limbata	*Idem.*	*Idem.*
N. Isabelleana	Montevideo.	Maldonado, au nord de Montevideo.
Trochus luctuosus	Cobija (Bolivia).	Cobija et plus au nord.
T. patagonicus	Montevideo.	Côtes de Patagonie.
Olivancillaria brasiliensis	Bahia de San-Blas.	Bahia de San-Blas.
O. auricularia	*Idem.*	*Idem.*
Volutella angulata	*Idem.*	*Idem.*
Voluta brasiliana	*Idem.*	*Idem.*
V. tuberculata	*Idem.*	*Idem.*
Buccinanops cochlidium	*Idem.*	*Idem.*
B. globulosum	Montevideo.	*Idem.*
Purpura chocolata	Cobija.	Cobija (Bolivia).
P. concholepas	*Idem.*	*Idem.*
Triton scaber	*Idem.*	*Idem.*
Infundibulum trochiforme	*Idem.*	*Idem.*
Crepidula dilatata	Coquimbo.	Coquimbo (Chili).
Siphonaria Lessonii	Montevideo.	Maldonado, au nord.
Fissurella crassa	Cobija.	Cobija (Bolivia).
Chiton tuberculiferus	*Idem.*	*Idem.*
Acmea subrugosa	Montevideo.	Rio de Janeiro.
ACÉPHALES.		
Venus patagonica	Bahia de San-Blas.	Bahia de San-Blas.
V. Dombeii	Cobija.	Cobija.
V. opaca	*Idem.*	*Idem.*
Lucina patagonica	Bahia de San-Blas.	Bahia de San-Blas.
Azara labiata	Bords du Parana.	Rio de la Plata.
Lutraria plicatella	Bahia de San-Blas.	Bahia de San-Blas.
Nucula lanceolata	*Idem.*	*Idem.*
N. puelcha	*Idem.*	*Idem.*
Mytilus eduliformis	Montevideo.	Côte de Maldonado.
Ostrea puelchana	*Idem.*	Côtes de Patagonie.
Terebratula chilensis	Coquimbo.	Coquimbo (Chili).

Paléontologie.

Du tableau précédent il ressort évidemment que toutes les espèces de coquilles fossiles de l'époque que j'appelle diluvienne ou quaternaire, ont leurs identiques dans les mers voisines, et qu'elles se rattachent à la faune actuelle. Néanmoins, pour s'assurer si les faits dépendent d'un abaissement uniforme des eaux, qui aurait eu lieu simultanément sur les deux côtes, ou s'ils tiennent à des sur-élévations d'inégale hauteur, je vais examiner l'état de cette question sur tous les points séparément, sauf ensuite à les comparer.

A Cobija (Bolivia) j'ai recueilli des coquilles en deux endroits différens, et d'abord dans une espèce de conglomérat, en couches horizontales[1], élevé de dix à quinze mètres au-dessus de la mer. Les coquilles y sont roulées et annoncent qu'elles ont été déposées sous les eaux, sur un rivage. Les autres localités sont des rochers syénitiques, élevés d'environ cent mètres au-dessus du niveau présent des mers[2]. Les coquilles paraissent y être sur le sol auquel elles étaient attachées pendant leur vie. Du reste, les espèces fossiles se rencontrent encore vivantes sur le littoral voisin.

Les côtes orientales de l'Amérique donnent des faits plus nombreux et plus intéressans.

A la Bahia de San-Blas, en Patagonie, au fond du *Riacho del Ingles*, et à près d'une lieue dans les terres[3], existe un banc de coquilles fossiles, situé à un demi-mètre environ au-dessus du niveau des plus hautes marées de syzygies. Ce banc de sable vaseux, rempli de cristaux de gypse, renferme un grand nombre de coquilles ayant leurs identiques dans la baie voisine, à dix mètres environ au-dessous. Toutes ces coquilles sont dans leur position normale sur le lieu où elles vivaient, comme si la mer se retirait tout d'un coup du fond de la baie et découvrait les êtres qui y vivent présentement. Il en résulte que ces coquilles ont été fortuitement soulevées et non pas déposées sur un rivage que la mer aurait abandonné peu à peu; car, dans ce dernier cas, elles se trouveraient pêle-mêle et roulées.

Dans la ville de Montevideo, M. Isabelle a rencontré, à quatre ou cinq mètres d'élévation au-dessus des eaux de la Plata[4], un banc de coquilles purement marines et en partie roulées, qui dépendaient, à n'en pas douter, d'un ancien rivage maritime. De l'autre côté de la baie, au pied du Cerro, à la même hauteur, M. Isabelle a encore retrouvé le banc avec des huîtres, des

---

1. *Géologie*, p. 94.
2. *Idem*, p. 95.
3. *Idem*, p. 53.
4. *Idem*, p. 23.

moules et beaucoup d'autres coquilles marines. Comparées aux coquilles vivant dans la même baie, ces corps fossiles ne m'ont présenté aucun identique, les eaux étant aujourd'hui presque douces à Montevideo. Les coquilles fossiles, en effet, ne vivent plus qu'à vingt ou trente lieues de là, sur les points où l'eau devient tout à fait salée. Il paraît donc certain qu'à l'époque où se déposaient les coquilles de Montevideo, l'eau salée remontait jusque là, c'est-à-dire à un degré plus haut que maintenant. On pourrait dès-lors y voir l'exhaussement général de l'ensemble au-dessus du niveau des mers actuelles, puisque, dans un lieu où vivaient des coquilles marines, les eaux douces de la Plata sont venues remplacer l'eau salée. Paléontologie.

Près de San-Pedro, sur les rives du Parana, à deux degrés au-dessus de Buenos-Ayres, existent, au-dessus des falaises du fleuve et sur le terrain pampéen à ossemens, des bancs de coquilles composés seulement de l'*Azara labiata*. Ces bancs, formés de sable fin, sont à trente mètres environ au-dessus des basses eaux du Parana. Dans ce fleuve, on ne rencontre pas, à San-Pedro, l'espèce encore vivante; elle ne se voit plus de nos jours qu'aux environs de Buenos-Ayres et de Montevideo, sur la zone où les eaux douces sont mélangées d'eau salée. Il en résulterait que des eaux douces saturées de sel couvraient les Pampas jusqu'à deux degrés de distance du point où elles s'arrêtent actuellement, et à plus de trente mètres au-dessus du niveau des eaux du Parana et de la Plata.

Il suffit, je crois, de jeter les yeux sur les résultats comparatifs qui précèdent, pour s'assurer que l'abaissement des eaux est loin d'être le même partout, puisqu'il offre des différences de *cinq* à *cent* mètres dans les niveaux des couches à fossiles au-dessus des mers actuelles. On en devra naturellement conclure qu'il n'est point le résultat d'un abaissement uniforme des eaux de la mer au pourtour de l'Amérique, mais qu'il est le produit de soulèvemens d'inégale valeur, ayant eu lieu depuis la formation de la faune vivante; soulèvemens qui dépendent en conséquence d'une seule et même époque, dont l'action a été générale sur le continent américain.

On peut encore tirer des faits énoncés les inductions suivantes, relatives au changement de forme des côtes et aux modifications des bassins, depuis la naissance de la faune actuelle.

1.° Pour que les coquilles de la Bahia de San-Blas vécussent au fond du Riacho del Ingles, il fallait que le fond de la baie s'étendît jusque-là, et que la mer couvrît les lieux environnans, au moins une ou deux lieues de plus dans les terres.

Paléontologie.

2.° Pour que les eaux salées de la mer remontassent, avec leurs coquilles marines, jusqu'à Montevideo, où les eaux sont aujourd'hui presque douces, il fallait que, postérieurement au dépôt des Pampas, les alentours se fussent sur-élevés de six à sept mètres au moins, en s'éloignant de plus d'un degré de l'embouchure actuelle de la Plata, où les eaux sont entièrement salées.

3.° Pour que l'*Azara labiata*, constituant les bancs de conchillas disséminés au sein des Pampas, vécût en si grand nombre sur des points maintenant éloignés de deux degrés de Buenos-Ayres, où cette coquille vit encore, il fallait que les eaux saturées de sel, propres à son existence, s'étendissent sur une vaste région des Pampas, présentement hors des eaux, en y représentant un golfe compris entre la chaîne du Tandil et le Rio Quarto, en formant un grand bassin, où les eaux douces fluviales des affluens se mêlaient aux eaux marines.

Il en résulterait évidemment que le littoral de l'océan Atlantique aurait sensiblement changé de forme, sur plusieurs points, depuis la naissance de la faune actuelle, en s'éloignant de plus en plus de la mer.

Il me reste encore à comparer les espèces propres aux deux versans des Cordillères, afin de m'assurer si les océans contiennent des espèces communes.

OCÉAN ATLANTIQUE.	GRAND OCÉAN.
GASTÉROPODES.	GASTÉROPODES.
Paludestrina australis, d'Orb.	
Scalaria elegans, d'Orb.	
Natica limbata, d'Orb.	
N. Isabelleana, d'Orb.	
Trochus patagonicus, d'Orb.	
	Trochus luctuosus, d'Orb.
Olivancillaria brasiliensis, d'Orb.	
O. auricularia, d'Orb.	
Volutella angulata, d'Orb.	
Voluta brasiliana, Solander.	
V. tuberculata, Wood.	
Buccinanops cochlidium, d'Orb.	
B. globulosum, d'Orb.	
	Purpura chocolata, Blainv.
	P. concholepas.
	Triton scaber, Broder.
	Infundibulum trochiforme, d'Orb.
	Crepidula dilatata, Lamarck.
Siphonaria Lessonii, Blainv.	
Acmea subrugosa, d'Orb.	
	Fissurella crassa, Lamarck.
	Chiton tuberculiferus, Sow.
LAMELLIBRANCHES.	LAMELLIBRANCHES.
Venus patagonica, d'Orb.	
	Venus Dombeii, Lamarck.
	V. opaca, Broder.
Lucina patagonica, d'Orb.	
Azara labiata, d'Orb.	
Lutraria plicatella, Lamarck.	
Nucula lanceolata, Sow.	
N. puelcha, d'Orb.	
Mytilus eduliformis, d'Orb.	
Ostrea puelchana, d'Orb.	
	Terebratula chilensis.

La comparaison précédente démontre qu'à l'instant où vivait la faune diluvienne, l'océan Atlantique et le grand Océan contenaient respectivement des espèces distinctes. Ces résultats, comme on peut le voir aux généralités sur les animaux mollusques, sont identiques à l'état actuel des deux mers; on

Paléontologie.

peut en conclure non-seulement que toutes les espèces de coquilles de la faune quaternaire ont leurs identiques dans les mers voisines, mais encore que l'ensemble des faunes propres aux deux grands océans était, à cette époque, absolument dans les mêmes conditions qu'aujourd'hui.

CHAPITRE XI.

Coup d'œil d'ensemble sur la Paléontologie de l'Amérique méridionale, comparée à la Paléontologie européenne.

J'ai déjà fait entrevoir, aux considérations géologiques[1], la succession des êtres qui se sont remplacés aux diverses époques de la dislocation des couches terrestres, et j'ai parlé des différens systèmes qui ont surgi au-dessus des océans. Je ne reviendrai point sur ce qui appartient à la géologie proprement dite, mais je crois devoir résumer les généralités qui se rapportent plus spécialement aux faits qu'on peut déduire de l'étude particulière de la Paléontologie américaine.

A l'instant où les roches de l'époque gneissique se déposaient au sein des océans brûlans, qui devaient couvrir le globe, l'animalisation ne pouvait pas exister; aussi n'a-t-on jamais rencontré, dans ces couches, aucune trace d'animaux. On peut même dire que les premiers dépôts de l'époque silurienne n'en contenaient pas non plus, au moins dans les mers américaines, et en effet les trois quarts de cette immense puissance des roches phylladiennes représentant au nouveau monde le terrain silurien, ne renferment pas de restes de corps organisés, les premiers n'ayant paru que vers la fin de cette période. Alors la mer silurienne offrait, dans l'hémisphère sud, une immense surface, où vivaient, comme en Europe, des espèces de *Lingules*, d'*Orthis*, de *Calymene* et d'*Asaphus*, voisines, pour la forme, de celles de l'ancien monde et qui leur sont même identiques. La répartition uniforme des espèces de ce terrain par toutes les latitudes de la zone torride jusqu'aux régions glacées de la Russie, dénote sur le globe une chaleur centrale assez forte pour faire disparaître la différence de température qu'apporte aujourd'hui la latitude.

Des causes provenues, sans doute, de nouvelles dislocations de la croûte terrestre, anéantissent tous les êtres de la faune silurienne, et les couches qui les renferment se couvrent désormais de nouveaux dépôts. Aux sables vaseux

1. *Géologie*, p. 265.

Paléontologie.

des terrains siluriens de l'Amérique succèdent des sables quartzeux. Une faune distincte naît au sein des mers dévoniennes, et cette faune, composée de *Térébratules*, de *Spirifer*, d'*Orthis*, présente un facies analogue à celui des animaux des mers européennes de la même époque géologique; mais cette animalisation s'éteint à son tour, et la faune dévonienne s'efface de la surface du globe, après avoir duré un temps considérable, à en juger au moins par les proportions des couches.

Au terrain dévonien succède, en Amérique comme en Europe, la grande série des couches carbonifères. Alors paraît une faune marine très-variée, où, parmi les genres *Solarium, Natica, Pecten, Trigonia, Terebratula, Orthis* et *Spirifer*, se montrent les *Productus* plus nombreux, plus spéciaux à ce terrain que les autres. Comparées à celles d'Europe, ces espèces américaines offrent non-seulement la plus grande analogie, mais encore des espèces identiques qui indiquent la complète contemporanéité d'existence. Il n'y aurait donc pas, à l'époque du terrain carbonifère, de différences de température dues à la latitude, puisque les mêmes êtres vivaient simultanément sous la zone torride et dans les régions froides. La chaleur centrale était immense et continuait à neutraliser toute influence extérieure.

Après une longue durée de cette riche faune et de cette flore plus riche encore des terrains carbonifères, où les palmiers, les fougères, ornent les continens, tandis que les innombrables produits de la faune maritime peuplent le sein des mers, la nature, une autre fois, détruit son œuvre. Les animaux et les végétaux sont ensevelis sous les couches terrestres, par la surélévation du système chiquitéen, et la période triasique existe. Si, en Amérique, ainsi qu'en Europe, les couches qui se déposent doivent former, sur l'un et l'autre continent, des argiles et des grès bigarrés identiques, il est au moins curieux de ne rencontrer, au nouveau monde, que des couches dénuées des êtres si nombreux sur l'ancien. Il faudrait dès-lors supposer que, durant cette période, les mers triasiques de l'Amérique se seraient trouvées en des conditions moins favorables, peut-être au fond d'un bassin maritime, où les animaux ne pouvaient pas exister.

En Europe, à la suite des terrains triasiques, commence une très longue période, celle des terrains jurassiques, où sept étages au moins, souvent d'une grande puissance, se sont succédé, en offrant des faunes distinctes (le lias, l'oolite inférieure, la grande oolite, les couches oxfordiennes, coralliennes, kimméridiennes et portlandiennes). En Amérique on cherche en vain ces terrains étendus; à peine en trouve-t-on des traces incer-

taines [1] sur un petit point isolé. Ne pourrait-on pas se demander naturellement quelle cause a pu empêcher les terrains jurassiques de s'y développer? Cette question effraie au premier abord; mais si l'on suppose, par exemple, que durant cette longue période, les terrains triasiques formant peut-être le prolongement du système bolivien et devant plus tard supporter les terrains crétacés, étaient émergés et constituaient les continens, on s'expliquera la cause à laquelle on peut attribuer le manque de terrain jurassique au nouveau monde. Il paraîtrait probable que, durant la formation jurassique, l'Amérique méridionale représentait un continent bien plus vaste qu'aujourd'hui; néanmoins pour l'explication des faits postérieurs, il est de plus indispensable de supposer qu'à la fin des terrains jurassiques il s'est manifesté, en Amérique, des dislocations nombreuses par l'affaissement et par l'immersion de ces mêmes terrains triasiques, puisqu'ils reçoivent ensuite les couches les plus inférieures de l'époque suivante.

Les terrains crétacés se montrent sur le globe. La nature, après l'anéantissement de la faune antérieure, les repeuple d'animaux, et l'animalisation reparaît sur la terre. Tandis qu'en Europe les nombreuses ammonites et les autres mollusques peuplaient les mers anciennes des bassins parisien et méditerranéen de l'étage néocomien, ces mêmes mers s'étendaient jusqu'au littoral septentrional et occidental de l'Amérique, de la Colombie au détroit de Magellan, en y offrant des espèces voisines de forme et même des espèces identiques. En effet, non-seulement les terrains néocomiens de Colombie montrent cinquante pour cent d'espèces voisines de forme avec celles du bassin parisien de cet étage, mais encore vingt pour cent d'espèces identiques se trouvent simultanément en Europe et en Amérique. Le terrain néocomien du détroit de Magellan paraît, au contraire, offrir des analogies avec le bassin méditerranéen. Quoi qu'il en soit, les mers néocomiennes avec des animaux mollusques, voisins ou identiques, s'étendaient en même temps dans l'hémisphère sud, jusqu'au 54.[e] degré et dans l'hémisphère nord du 4.[e] au 48.[e] degré de latitude (plus de 2500 lieues), sur une largeur de 75 degrés (plus de 1800 lieues). Les lois qui président à la distribution géographique actuelle des êtres à la surface de notre planète, dépendent toujours d'une uniformité complète de conditions d'existence et de température. On doit en conclure, par comparaison, que la présence simultanée des mêmes espèces au sein des mers néocomiennes de Colombie, du détroit de Magellan et de France,

1. *Paléontologie*, p. 62.

Paléon-tologie.

dénote, sur ees différens points, pour cette époque, une unité de température qui n'existe plus aujourd'hui, puisque la Colombie est sous la zone torride, que la France est relativement un pays tempéré, et que le détroit de Magellan est très-froid. J'ai déjà signalé, pour les terrains siluriens et dévoniens, l'action de la ehaleur terrestre centrale, eoncevable dans ees premiers temps de l'animalisation du monde. Je l'ai retrouvée, plus tard, avee les terrains earbonifères. L'étude que j'ai faite des terrains jurassiques d'Europe m'a également prouvé, par la présenee de eouehes oxfordiennes, identiques en Franee et au nord des monts Ourals[1], que le froid polaire n'existait pas eneore vers la moitié de la période jurassique. Maintenant je erois pouvoir arriver aux mêmes conelusions pour les terrains crétaeés inférieurs. Il paraît donc certain qu'à l'étage néoeomien la ehaleur terrestre était assez forte, non-seulement pour annuller l'influenee de la latitude au sein des parties tempérées, mais eneore pour anéantir complètement l'aetion glaeée des pôles.

Les terrains néoeomiens sont remplaeés, en Europe, par le gault. Cet étage si morcelé de la formation erétaeée[2] paraît manquer en Amérique. Il n'en est pas ainsi des eraies ehloritées, qui offrent un lambeau sur la Cordillère ehilienne; mais alors, eomme j'ai pu m'en assurer par des eomparaisons, les faunes, loin de eouvrir d'immenses surfaees du globe, paraissent se restreindre; elles se divisent, en se moreelant de plus en plus, par bassins distinets, jusqu'à la fin des terrains erétaeés, marquée, en Amérique, par le premier relief du système ehilien des Cordillères[3] et par le dépôt guaranien[4], qui en est le résultat immédiat.

La nature, en effet, eessant quelque temps d'être en repos, le retrait des matières amène eneore de vastes affaissemens dans l'ouest; et une ligne de disloeation, longue de einquante degrés, fait surgir la Cordillère orientale, en amenant, par suite du balaneement des eaux sur les eontinens alors émergés, et dans le fond des bassins maritimes de l'Amérique, des couehes ferrugineuses qui ne eontiennent aucune trace de eorps organisés. C'est le commencement de la période tertiaire, époque à laquelle les mammifères étaient ineonnus. Le ealme renaît ensuite. Le nouveau monde présente des

---

1. Chargé par MM. Murchison et de Verneuil de l'examen et de la publication des richesses paléontologiques qu'ils ont rapportées de leurs explorations des terrains jurassiques de Russie, la comparaison m'a conduit à ce résultat curieux.

2. Voycz *Paléontologie française, terrains crétacés,* t. I, p. 450 et 639.

3. *Géologie,* p. 272.

4. *Idem,* p. 245.

bassins maritimes et des continens circonscrits. Alors apparaissent, pour la première fois, au milieu d'une végétation active, de nombreux mammifères, et la mer se peuple d'animaux marins bien plus diversifiés dans leurs formes, mais plus restreints dans leurs faunes. Les mêmes espèces ne se retrouvent plus d'un côté à l'autre du monde; la température uniforme due à la chaleur centrale ayant beaucoup perdu de son intensité, les êtres sont plus circonscrits et composent, sous la même latitude et à très-peu de distance les unes des autres, des faunes locales souvent distinctes. C'est au moins ce que montrent les mers tertiaires de l'Amérique méridionale, séparées l'une de l'autre par une simple chaîne, celle des Cordillères, qui, sous la même zone, limite la faune du grand Océan de la faune de l'océan Atlantique. Tandis que, de chaque côté de la Cordillère, se succèdent un grand nombre d'êtres marins, comprenant des bulles, des natices, des fuseaux, des rostellaires, des olives, des vénus, des cardium, des arches, des trigonies et des pernes; des bois de conifères, des ossemens de mégamys et de toxodons, sont transportés des continens voisins dans les deux mers.

A en juger par la puissance des dépôts, les choses durent ainsi très-longtemps en Amérique, tandis qu'en Europe des couches tertiaires, également très-épaisses, se déposaient dans le bassin parisien, en y enveloppant un grand nombre d'êtres formant une faune distincte, quoiqu'elle soit, comme celle d'Amérique, composée d'espèces propres aux régions chaudes. Si les mers restent des siècles sans changer beaucoup de formes, les continens voisins ne sont pas moins favorisés. Avec des végétaux proportionnés sans doute aux mammifères qui doivent s'en nourrir, existent au nouveau monde, pendant cette période, des mastodontes, des mégathériums, des mégalonyx, des toxodons et une multitude d'êtres terrestres, différens des faunes antérieures et de la faune actuelle. On observe en Europe le même fait: les mastodontes, les tapirs, les éléphans, les rhinocéros et tous ces grands animaux inconnus aujourd'hui, habitaient alors nos régions tempérées et froides. Le monde entier, quoiqu'il ne nourrisse plus des formes animales identiques, n'en offrait pas moins et partout des conditions égales pour l'animalisation, et une répartition uniforme d'êtres voisins par leur grande dimension et par leurs nécessités d'existence.

Au milieu du calme apparent de cette animalisation active des continens et des mers, une nouvelle catastrophe a lieu. Un nouveau mouvement considérable se manifeste dans le système chilien. Les Cordillères, prennent un grand relief, en exhaussant et émergeant, à l'instant où les roches trachy-

Paleontologie.

tiques se font jour, le fond des mers tertiaires des Pampas et le littoral occidental. Non-seulement alors la faune marine paraît avoir été anéantie, mais encore l'impulsion donnée aux eaux de la mer envahit les continens, y entraîne tous les animaux, en les déposant, avec les particules terreuses, à toutes les hauteurs, dans les bassins terrestres et surtout dans cette immense dépression des Pampas, qui va devenir le grand ossuaire de cette faune terrestre. Alors aussi les os ou les mammifères entiers, lorsqu'ils n'étaient pas entraînés, étaient jetés dans les fentes des rochers ou dans les cavernes du Brésil. Si l'on cherche ce qui s'est passé en Europe à la même époque, on y pourra peut-être rattacher l'anéantissement des éléphans, des tapirs, des rhinocéros, des mastodontes et des autres animaux terrestres de races éteintes, qui se trouvent dans le limon de la Bresse, analogue à celui des Pampas, sous les conglomérats trachytiques de l'Auvergne, et ceux que des causes postérieures ont remaniés à la surface du sol européen. S'il en est ainsi, des faunes composées de grands animaux de races éteintes auraient habité simultanément l'ancien et le nouveau monde; et leur destruction sur les deux continens tiendrait à la même cause, à l'action d'un des reliefs des Cordillères.

Après cette catastrophe, le globe est peut-être resté inanimé long-temps avant que la puissance créatrice le couvrît de nouveau des végétaux et des animaux qui le peuplent aujourd'hui, en complétant son œuvre par l'être le plus parfait, l'homme, qu'elle appelle à dominer la nature entière. Au moins paraît-il certain que, s'il s'est manifesté depuis des mouvemens partiels à la surface de la terre, aucun n'a été assez puissant pour anéantir la faune actuelle. Les traditions d'un déluge qui se conservent chez tous les peuples du monde, depuis l'Européen le plus civilisé jusqu'à l'Américain [1] encore à demi sauvage dans ses forêts ou sur ses plateaux des Cordillères, ne seraient-elles pas le dernier souvenir de causes générales (la naissance des volcans) qui auraient amené les derniers changemens apportés à la surface du monde terrestre? En Amérique, au moins, ces changemens sont très-marqués, et l'on doit leur attribuer la sur-élévation au-dessus du niveau actuel des mers, des coquilles fossiles des côtes orientales et occidentales de l'Amérique méridionale, et surtout des bancs de coquilles des Pampas, qui ne contiennent que des espèces actuellement vivantes dans les mers voisines. C'est à ce mouvement qu'on peut encore attribuer ces émergemens modernes d'inégale

1. *Géologie*, p. 262, 274.

valeur, dont les traces évidentes se montrent partout sur les terrains diluviens du nouveau monde. Dans l'ancien, elles se manifestent encore sur une infinité de points. Les buttes d'huîtres de Saint-Michel en l'Herm en sont une preuve, de même que ces changemens de niveau des couches modernes des terrains quaternaires du nord de l'Europe: ainsi, en Amérique et en Europe, on rencontre, pour les derniers effets comme pour les premiers, une grande coïncidence de causes et de résultats. Paléontologie.

Conclusions.

De la comparaison des faits paléontologiques, observés au nouveau monde et sur le sol européen, on peut déduire des conclusions d'une immense importance pour la solution des hautes questions générales de la géologie et de l'histoire chronologique de l'animalisation à la surface du globe. Ces conclusions les voici:

1.° Les êtres, pris dans leur ensemble, ont, suivant l'ordre chronologique des faunes propres aux formations, marché, en Amérique comme en Europe, du simple au composé. Beaucoup de genres (les trilobites, les orthocères, les productus, etc.) ont, il est vrai, disparu complètement avec les terrains les plus anciens; d'autres, venus plus tard (les ammonites, bélemnites, turrilites, etc.), se sont également éteints avec la fin des couches crétacées; mais les genres, de plus en plus multipliés, à mesure qu'on s'éloigne du premier âge du monde, ont été remplacés, durant la période tertiaire, par des mammifères plus parfaits dans leur organisation et par des formes animales, marines et terrestres, jusqu'alors inconnues, dont beaucoup sont représentées au sein de la faune actuelle.

2.° Aucune transition ne se montrant dans les formes spécifiques, les êtres paraissent se succéder à la surface du globe, non par passage, mais par extinction des races existantes, et par le renouvellement des espèces à chaque époque géologique.

3.° Les animaux sont répartis par zones, suivant les époques géologiques. Chacune de ces époques représente, en effet, à la surface du globe, une faune distincte, mais identique dans sa composition; ainsi les formations siluriennes, dévoniennes, carbonifères, triasiques, crétacées, tertiaires et diluviennes sont, en Amérique, les mêmes qu'en Europe, et y conservent, avec le même *facies* paléontologique, les mêmes formes génériques.

Paléon-tologie.

4.° Non-seulement il y a même *facies* dans les faunes perdues de l'ancien et du nouveau monde, mais encore quelques espèces identiques communes prouvent leur complète contemporanéité.

5.° Cette contemporanéité d'existence qu'on remarque à d'immenses distances au premier temps de l'animalisation et jusqu'à l'époque où se déposaient les terrains crétacés inférieurs, semble dépendre d'une température uniforme et du peu de profondeur des mers, qui permettaient aux êtres non-seulement d'y éprouver partout l'influence de la lumière extérieure, condition indispensable à leur existence, mais encore de se propager et se répandre sans obstacle d'un lieu à l'autre, ce qui ne pouvait plus avoir lieu dès que, par l'influence de l'inégalité de la température, le refroidissement de la terre d'un côté, les systèmes terrestres de soulèvement de l'autre, ainsi que les grandes profondeurs des océans, apportaient autant de barrières infranchissables à la zoologie côtière et sédentaire. On doit donc croire que l'uniformité de répartition des premiers êtres sur le globe tient autant à l'égalité de température déterminée par la chaleur centrale qu'au peu de profondeur des mers; tandis que le morcellement des faunes par bassins de plus en plus restreints, provient, en approchant de l'époque actuelle, du refroidissement de la terre, des barrières terrestres et marines, qui ont mis obstacle à l'extension des faunes riveraines.

6.° Si les faunes ont les mêmes points de séparation sur les deux continens, si elles s'arrêtent aux mêmes limites tranchées dans leur composition paléontologique, on devra naturellement en conclure que les divisions des formations ne dépendent pas de causes partielles, mais qu'elles proviennent de causes générales, dont l'influence se serait fait sentir sur le globe entier.

7.° Après l'examen des grands faits géologiques du nouveau monde, ces causes générales m'ont paru faciles à saisir: encore visibles dans les derniers reliefs des Cordillères et dans la destruction des faunes qui en a été le résultat, je crois, par analogie, qu'on doit en déduire que l'anéantissement partiel ou total des faunes propres à chaque étage ou à chaque formation provient toujours de la valeur des dislocations apportées à la surface du globe par le retrait des matières dû au refroidissement des parties centrales et aux perturbations que ces mêmes dislocations ont produites. Un système de 50 degrés de longueur, par exemple, comme celui des Andes, dont nous ne pouvons juger que le relief, sans être à portée de calculer l'étendue correspondante de son affaissement au sein du grand Océan, aura déterminé un tel mouvement dans les eaux, par suite du déplacement des matières, que l'effet en aura dû être

universel tant sur les continens qu'au sein des mers. Les premiers ont été ravagés par l'enlèvement des êtres terrestres; les seconds, par le transport des molécules terreuses, qui ont étouffé non-seulement les animaux libres des océans, en remplissant leurs branchies, mais encore les animaux côtiers et sédentaires, par le dépôt dont elles les ont recouverts : ainsi s'explique à la fois la séparation des êtres par étages et leur extinction à chaque grande formation géologique.

8.° M. Élie de Beaumont a conçu la haute pensée que la fin de chaque période géologique était toujours produite par les reliefs des différens systèmes qui sillonnent le globe. On voit, dès-lors, que les résultats paléontologiques généraux observés au nouveau et sur l'ancien monde, viennent complètement corroborer cette opinion; mais il y a plus. Les résultats de ces dislocations étant aussi généraux sur le globe et s'étant manifestés à des distances immenses, on y doit rechercher les systèmes anciens ou modernes, causes de l'anéantissement des nombreuses faunes qui se sont succédé à la surface de notre planète. Lorsque, sur des points voisins du lieu où se manifestent aujourd'hui ces faunes distinctes, on n'en trouvera pas l'explication par les systèmes, il faudra la chercher au loin, sur des points encore inconnus à la science, ou supposer que, si les systèmes terrestres en sont réellement la cause, il en est beaucoup qui ont pu être détruits par de nouveaux affaissemens. D'ailleurs les systèmes ne sont que la partie visible des dislocations du globe, tandis que la partie affaissée, peut-être plus considérable, étant le plus souvent recouverte, nous est et nous sera toujours inconnue. En résumé, la séparation par faunes distinctes des étages et des formations n'est que la conséquence visible des reliefs et des affaissemens de diverse valeur, de la croûte terrestre, dans toutes ses parties.

9.° J'ai fait remarquer, par la répartition uniforme des mêmes êtres que, jusqu'au commencement des terrains crétacés, la chaleur propre à la terre a détruit toute influence de latitude et de froid polaire. S'il n'existait pas alors d'influence atmosphérique sur la distribution des êtres à la surface du globe, toutes les faunes doivent certainement leur circonscription par formations aux grandes dislocations du globe. Ce ne serait que postérieurement au terrain crétacé que les influences de latitude auraient compliqué le morcellement par bassin, multiplié les faunes locales et détruit cette uniformité de répartition qu'on remarque dans les formations anciennes.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES ANIMAUX AMÉRICAINS FOSSILES DÉCRITS, FIGURÉS OU CITÉS.

A.

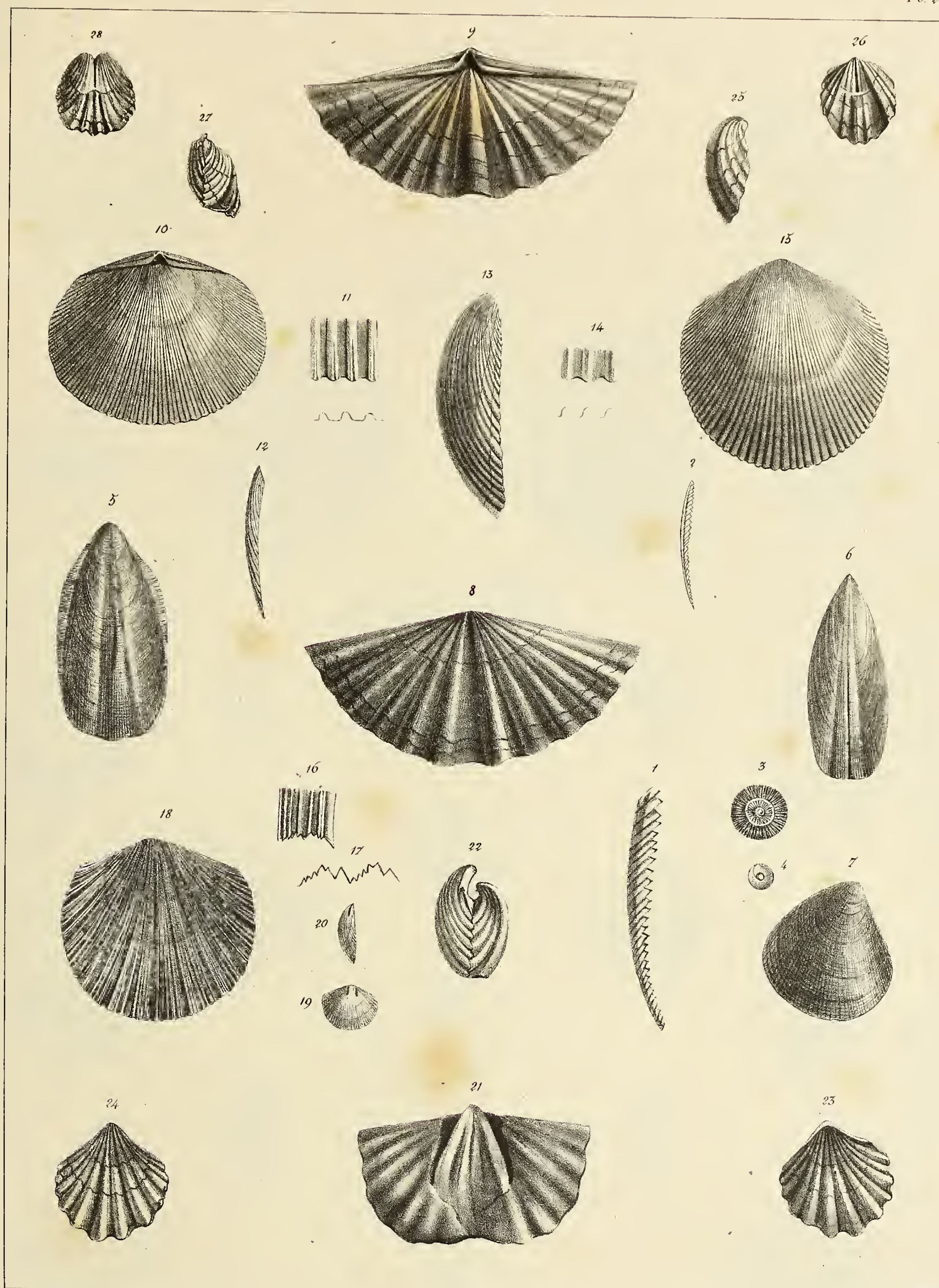
TABLE DES MATIÈRES.



A. d'Orbigny del. Imp. chez L. Letronne, 15. Quai Voltaire. Oudart lith.

TERRAINS DE TRANSITION DE BOLIVIA.

1. Bilobites *rugosus*, *d'Orb.* 2 – 3. B. ——— *furcifer*, *d'Orb.*
4 à 7. Calymene *Verneuilli*, *d'Orb.* 8 – 9. Asaphus *Boliviensis* *d'Orb.*



Oudart Del. Lith. Roger et Cie r. Richer, 7.

TERRAINS DE TRANSITION DE BOLIVIA

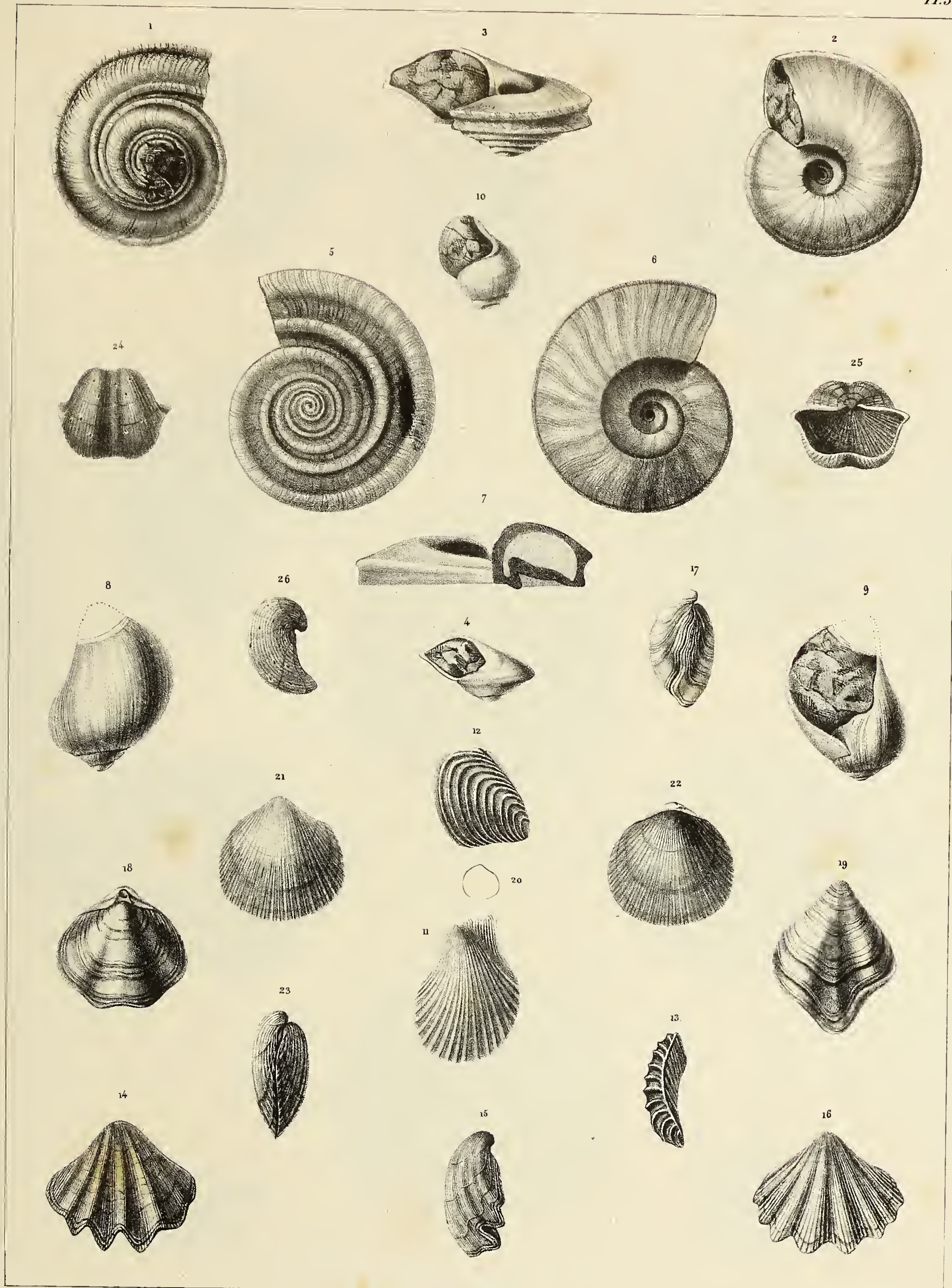
1-2. PRIONOTUS dentatus, *d'Orb.* 3-4. ACTINOCRINUS. ?-5. LINGULA marginata, *d'Orb.*

6. L...... Munsterii, *d'Orb.* 7. L...... dubia, *d'Orb.* 8-9. SPIRIFER boliviensis, *d'Orb.*

10-12. S..... Inca, *d'Orb.* 13-15. S........ pectinatus, *d'Orb.* 16-20. S...... Humboldtii, *d'Orb.*

21. S..... Quichua, *d'Orb.* 22-25. TEREBRATUTA peruviana, *d'Orb.*

26-28. T........ Antisiesis, *d'Orb.*

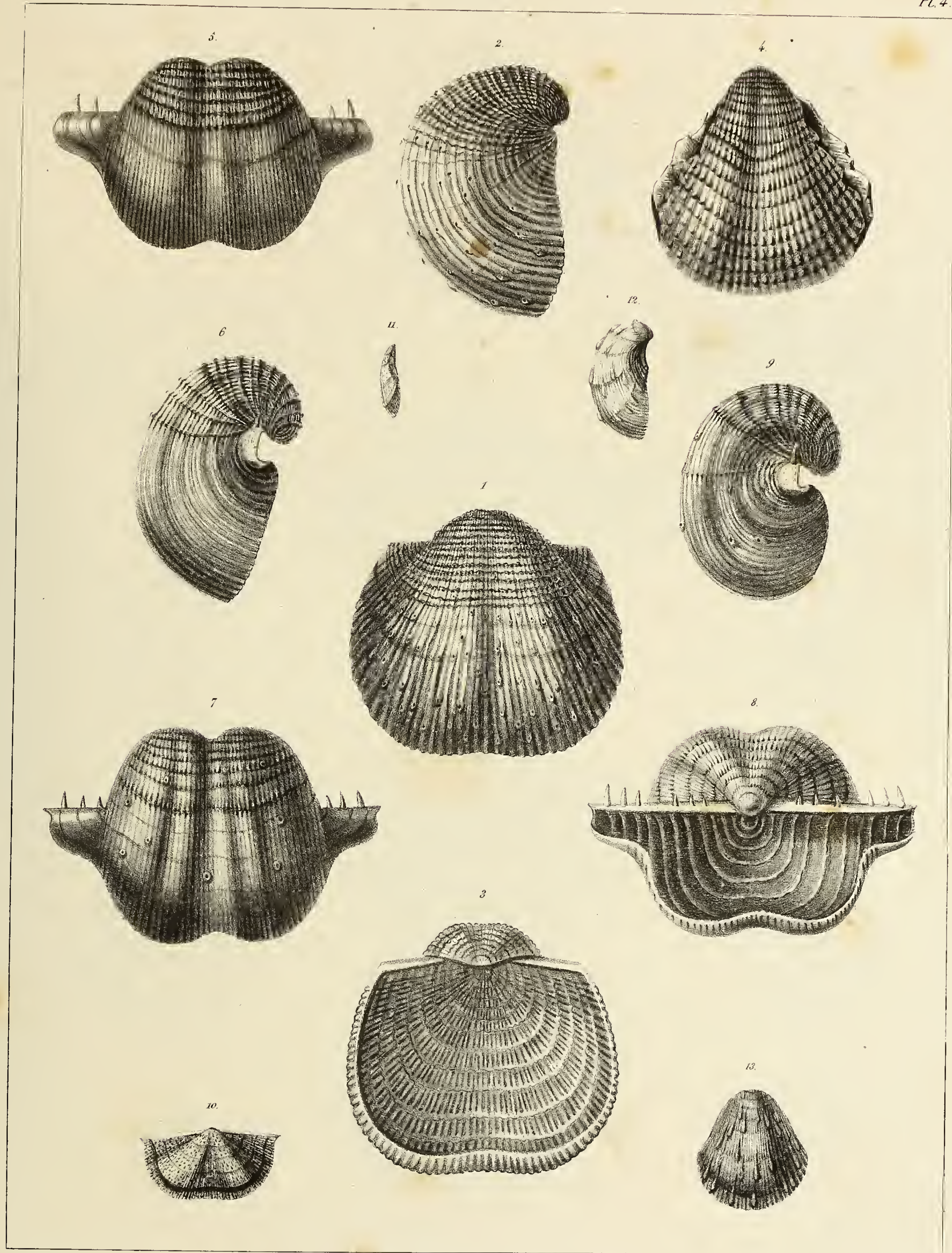


Oudart del.

Imp. de Lemercier, Benard & C.ie

TERRAINS DE TRANSITION DE BOLIVIA.

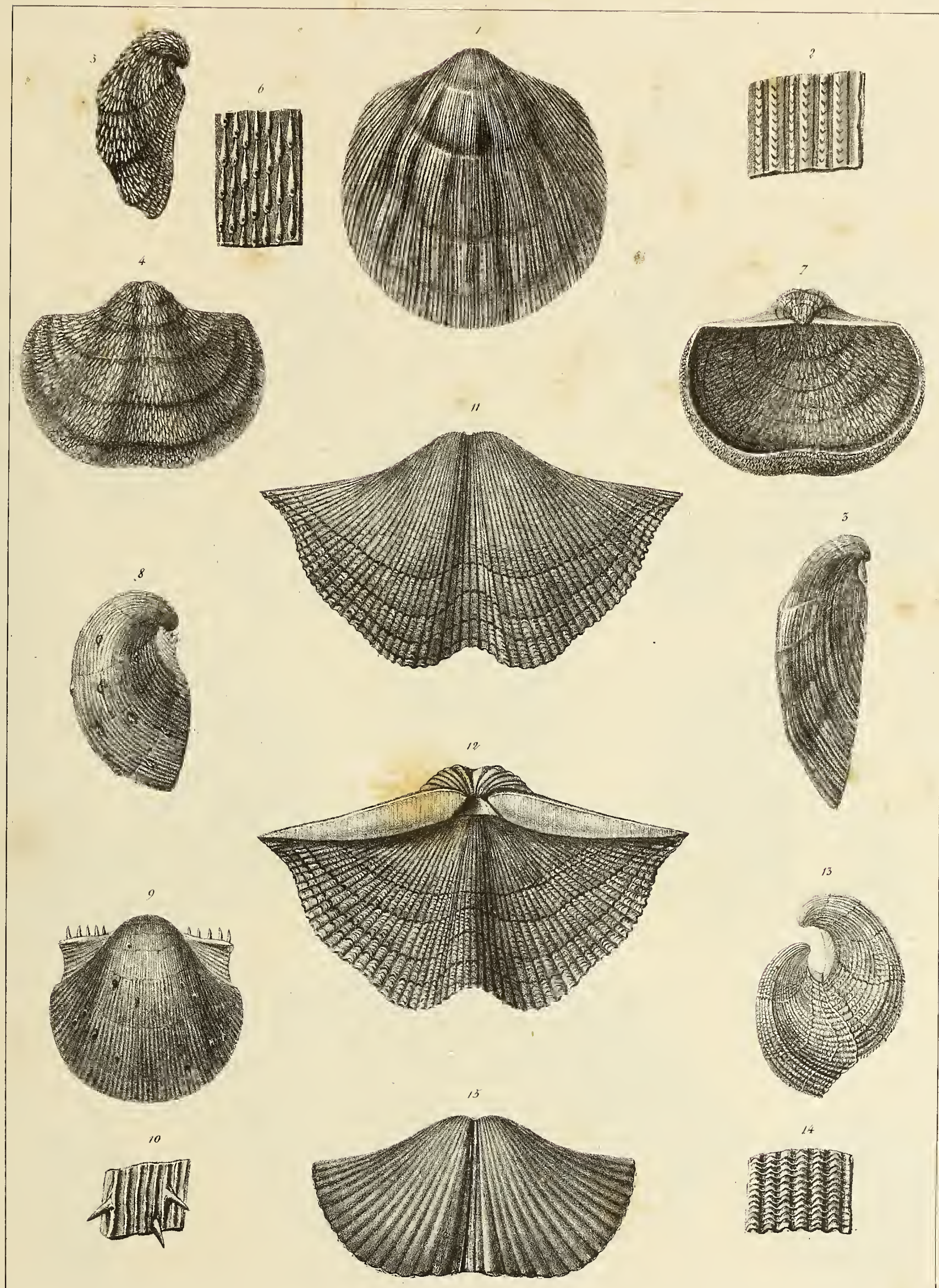
1.3 **SOLARIUM** antiquum *d'Orb.* 4. **PLEUROTOMARIA** angulosa, *d'Orb.* 5.7. **EUOMPHALUS** perversus, *d'Orb.* 8.9. **NATICA.** buccinoïdes, *d'Orb.* 10. **N.** ? 11. **PECTEN** Paredezii, *d'Orb.* 12.13. **TRIGONIA** antiqua, *d'Orb.* 14.15. **TEREBRATULA** andii, *d'Orb.* 16. **T.** antisiensis, *d'Orb.* 17.19. **T.** peruviana, *d'Orb.* 20 23. **T.** cora, *d'Orb.*



Oudart del.t Imp. de Lemercier, Benard et C.ie Oudart lith.

TERRAINS DE TRANSITION DE BOLIVIA.

1. 3. Productus Inca, *d'Orb*. 4. P. peruvianus, *d'Orb*. 5. 6. P. boliviensis, *d'Orb*. 7. 9. P. Gaudryi, *d'Orb*. 10. 11. P. variolata, *d'Orb*. 12. 13. P. Villiersi, *d'Orb*.



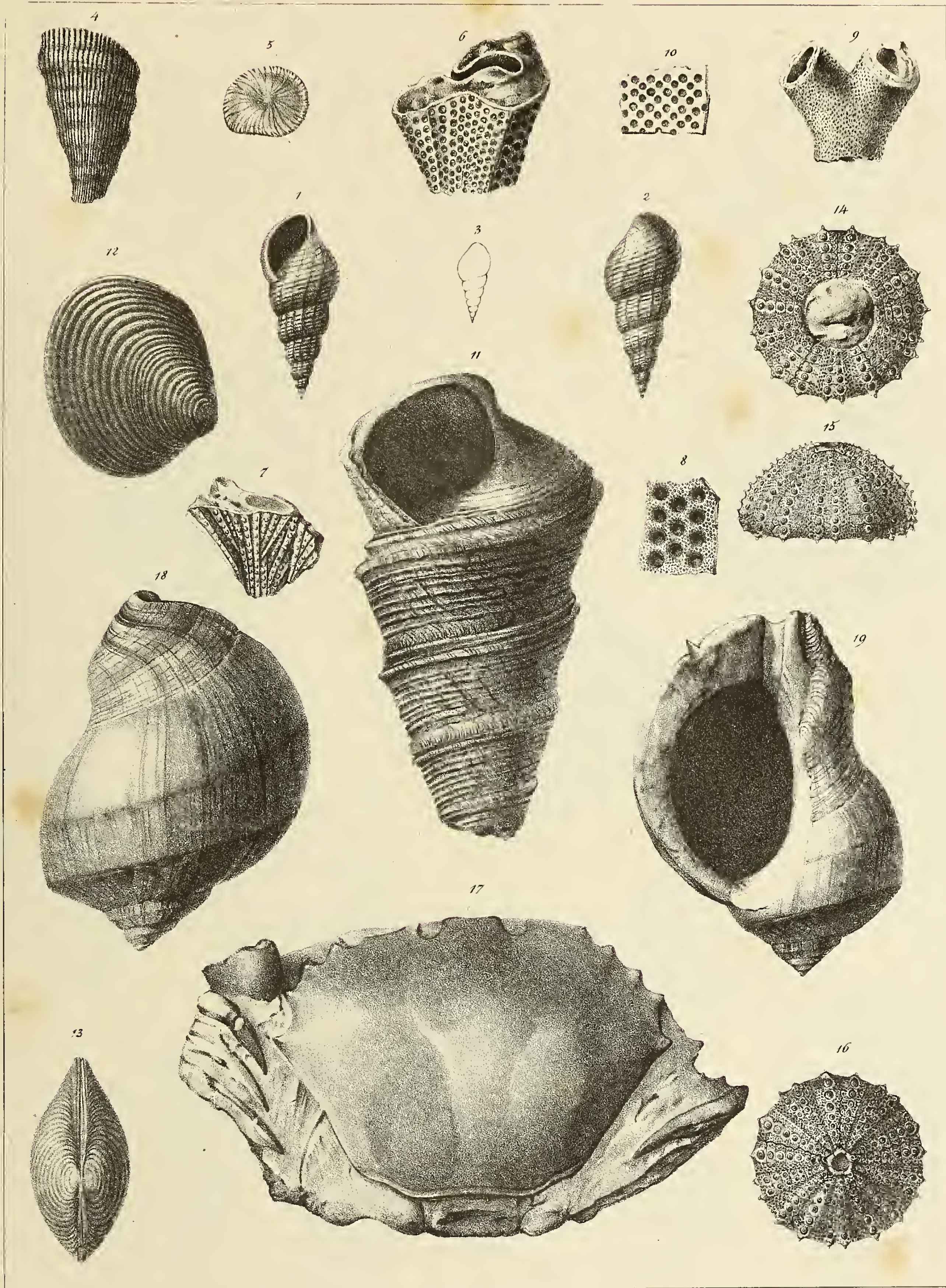
Oudart Del.

Lith. Roger et Cie r Richer, 7.

TERRAINS DE TRANSITION DE BOLIVIA.

1-3. **PRODUCTUS** Andii, *d'Orb.* 4-7. P. .. Humboldtii, *d'Orb.* 8-10. P..... cora, *d'Orb.*

11-14. **SPIRIFER** Condor, *d'Orb.* 15. S.... Pentlandii, *d'Orb.*



Oudart Del. Lith. Roger et C.ie r. richer, 7.

TERRAINS DE TRANSITION.

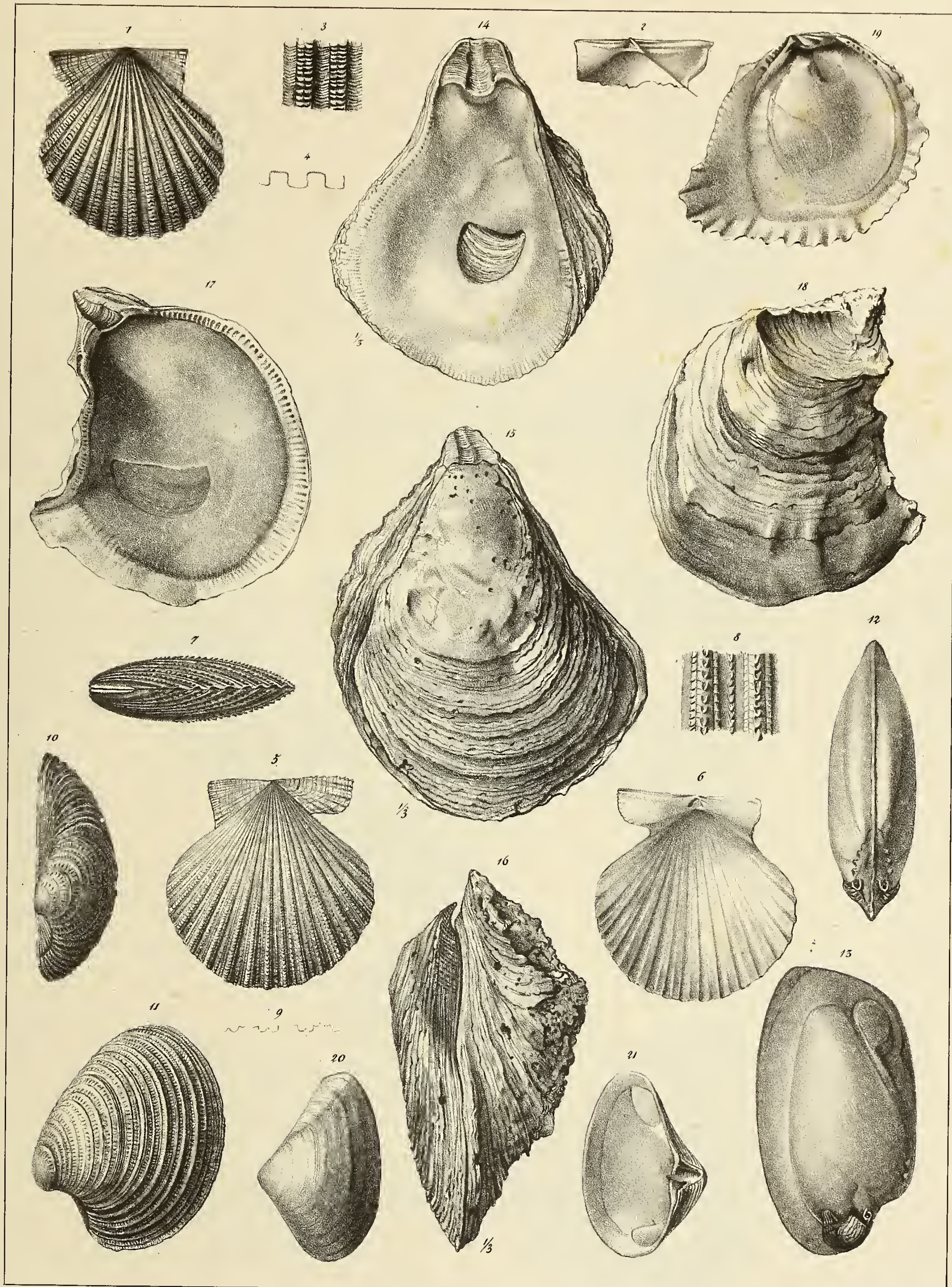
1-3. MELANIA potosensis, *d'Orb.* 4-5. TURBINOLIA striata, *d'Orb.* 6-8. RETEPORA flexuosa, *d'Orb.* 9-10. CERIOPORA ramosa, *d'Orb.*

TERRAINS DIVERS.

11. TURRITELLA Andii, *d'Orb.* 12-13. ASTARTE dubia, *d'Orb.* 14-16. ECHINUS patagonensis, *d'Orb.* 17. PORTUNUS peruvianus, *d'Orb.*

TERRAINS TERTIAIRES.

18-19. MONOCEROS Blainvillii, *d'Orb.*



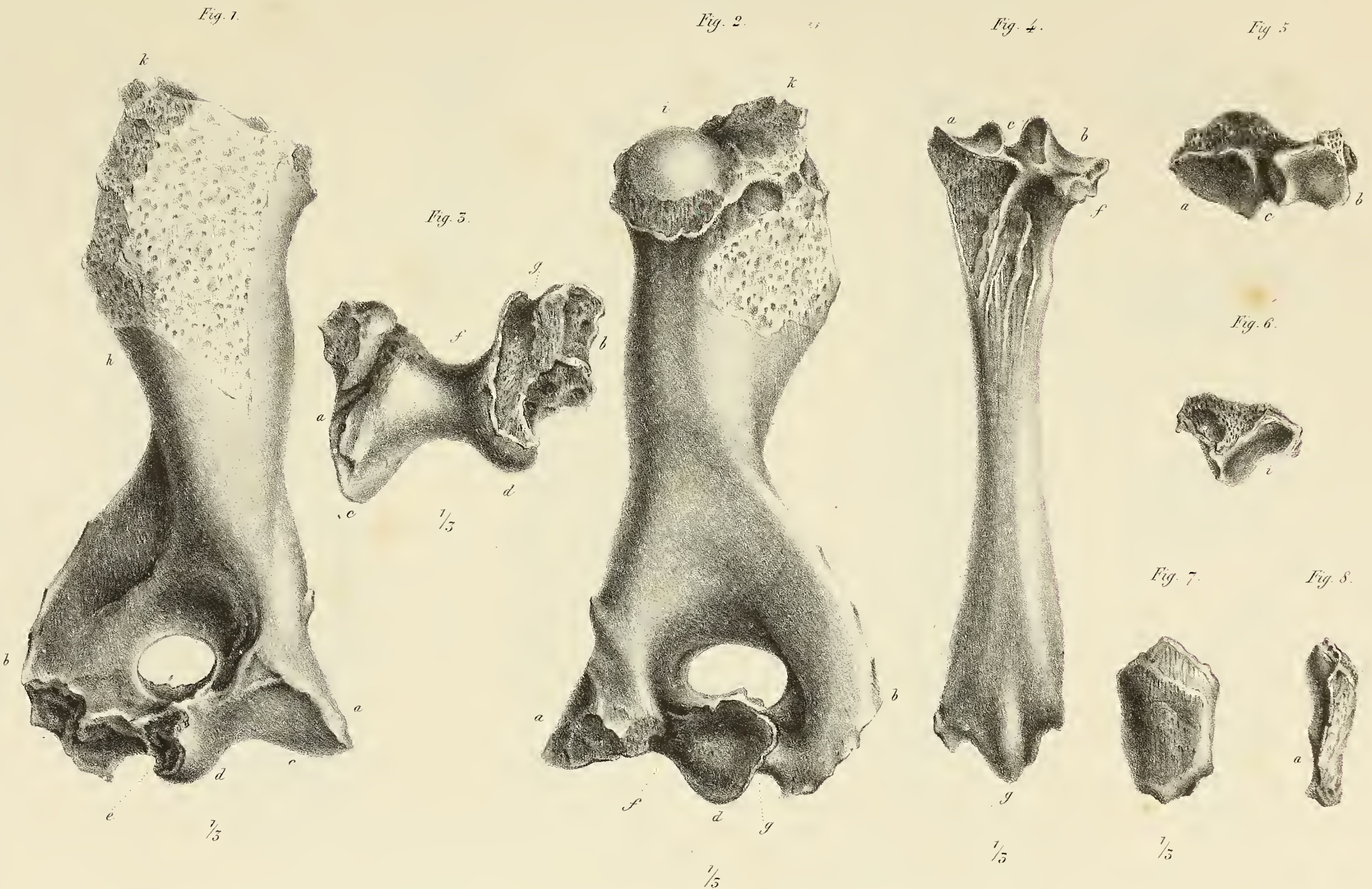
Oudart Del. Lith. Roger et Cie r. richer, 7.

TERRAINS TERTIAIRES

1-4. PECTEN, patagonensis, *d'Orb.* 5-9 P........Paranensis, *d'Orb* 10-11. VENUS, Munsterii, *d'Orb.*

12-13. UNIO diluvii, *d'Orb.* 14 16. OSTREA patagonica, *d'Orb.* 17-18. O.........Ferrarisi, *d'Orb.*

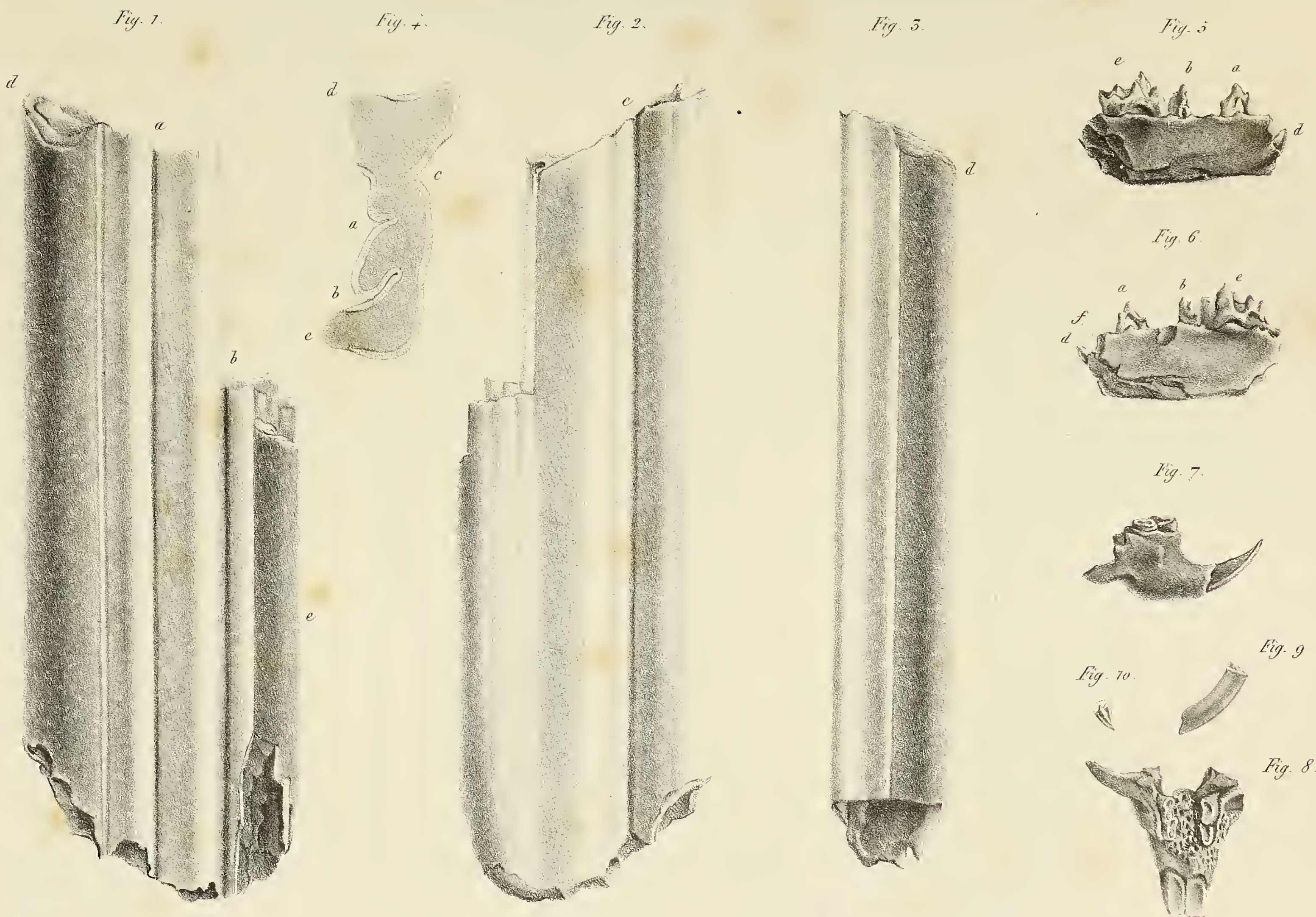
19. O....Alvarezii, *d'Orb.* 20-21. AZAR labiata *d'Orb.*



A. d'Orbigny del. Imp. chez L. Letronne, 15 Quai Voltaire. Oudart lith.

TERRAIN TERTIAIRE.

Fig. 1 à 3. Humerus de Toxodon *paranensis Nob. Fig. 4 à 8. Tibia et rotule du* Megamys *patagonensis Nob.*



A d'Orbigny del. Imp. chez L. Letronne, 15. Quai Voltaire. Oudart lith.

TERRAIN TERTIAIRE SUPÉRIEUR.

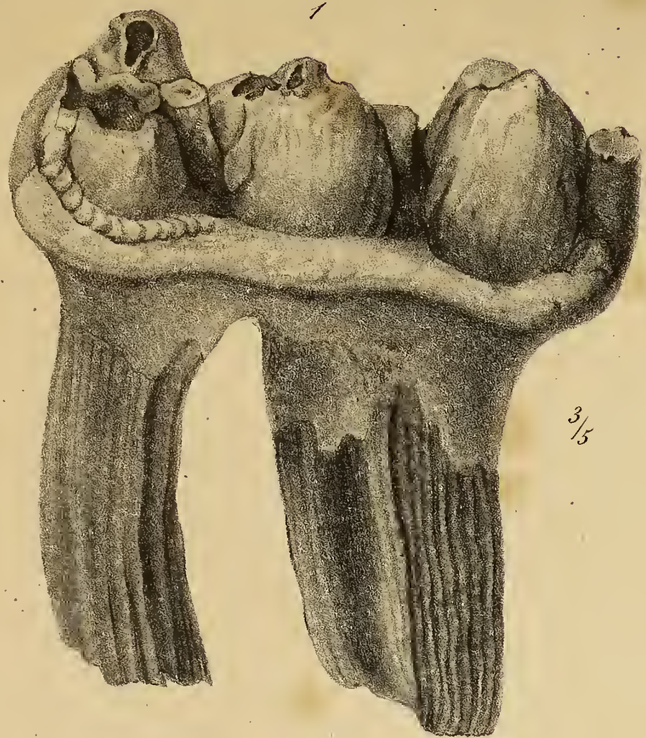
Fig. 1 à 4. Dent de Toxodon *platensis, Owen. Fig. 5 et 6. Frgment de mâchoire d'un* Canis.
Fig. 7 et 8. Fragment de mâchoire de Cténomys *Bonariensis, Nob. Fig. 9 et 10. Dent d'un* Kerodon *antiquum Nob.*

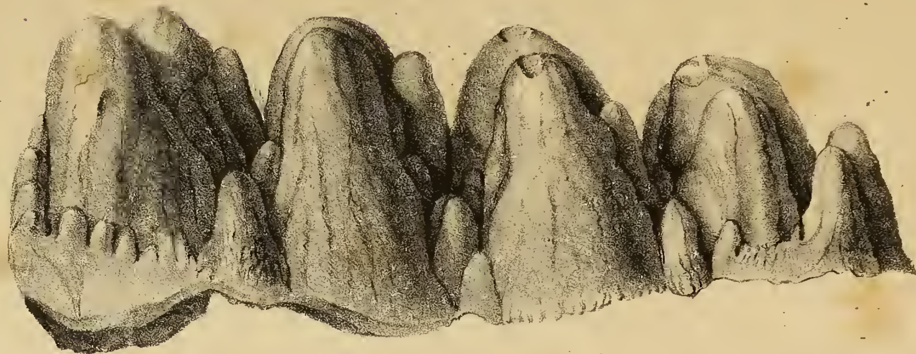


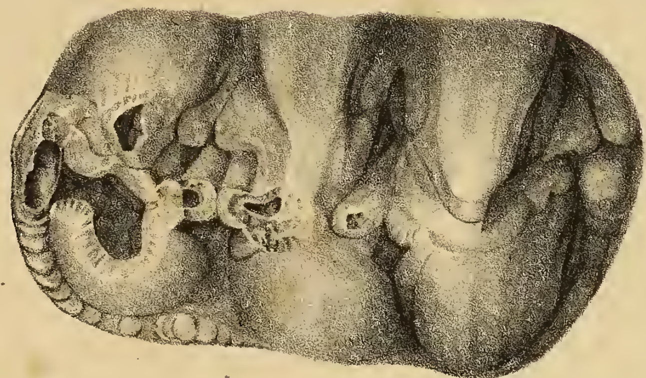


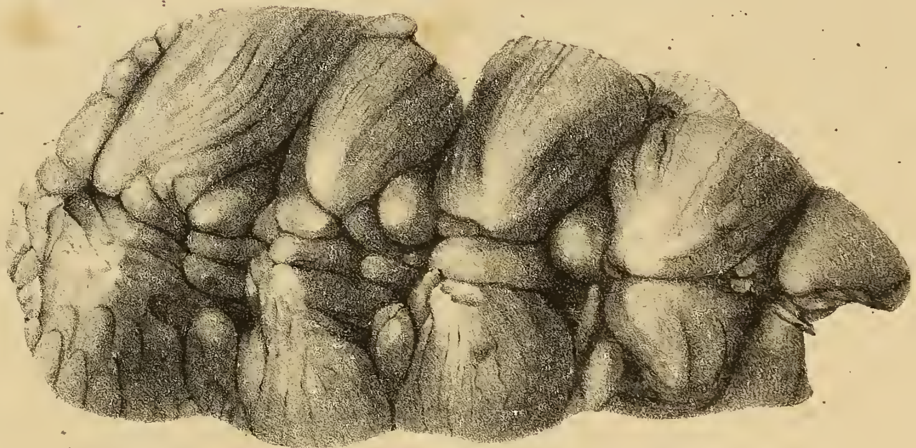
A. d'Orbigny del. Imp. chez L. Letronne, 15 Quai Voltaire. Oudart, lith.

MASTODONTES Andii, *Cuv.*
du Ravin de Tarija, Bolivia.







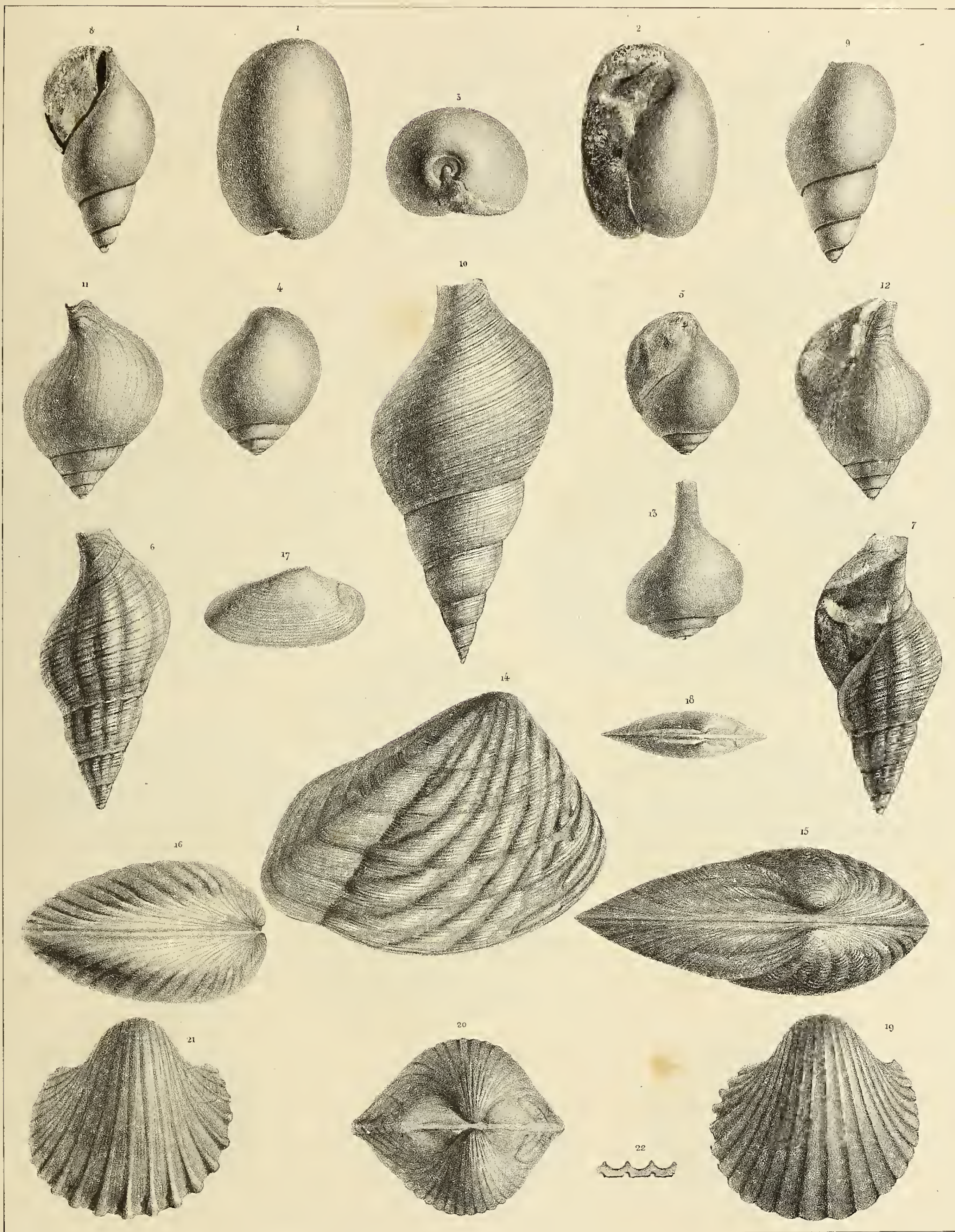


A. d'Orbigny del. *Imp. chez L. Letronne, 15 Quai Voltaire.* *Oudart lith.*

MASTODONTES Andii, *Cuv.*

de la vallée de Tarija, en Bolivia.

1. 2. Deuxième mâchelière. 3. 4. Troisième mâchelière non usée par la mastication.

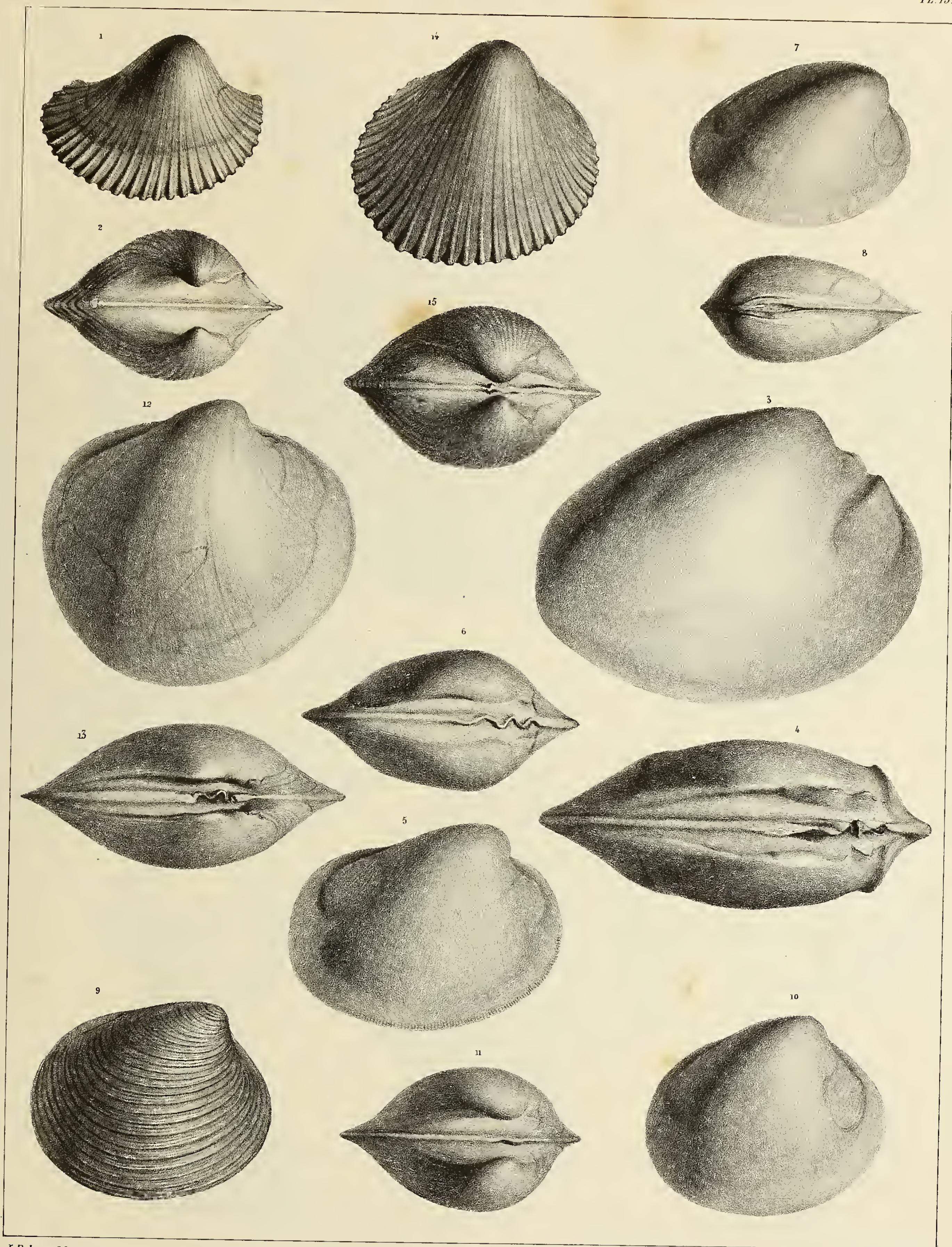


J. Delarue lith. *Imp. Lemercier, Benard et Cie*

Terrains Tertiaires du Chili.

1.3. Bulla ambigua, d'Orb. 4.5. Natica araucana, d'Orb. 6.9. Fusus Cleryanus, d'Orb. 10. F. Petitianus, d'Orb. 11.12. F. difficilis, d'Orb.
13. Pyrula longirostra, d'Orb. 14.16. Trigonia Hanetiana, d'Orb. 17.18. Venus auca, d'Orb. 19.22. Cardium acuticostatum, d'Orb.

P. Bertrand éditeur.



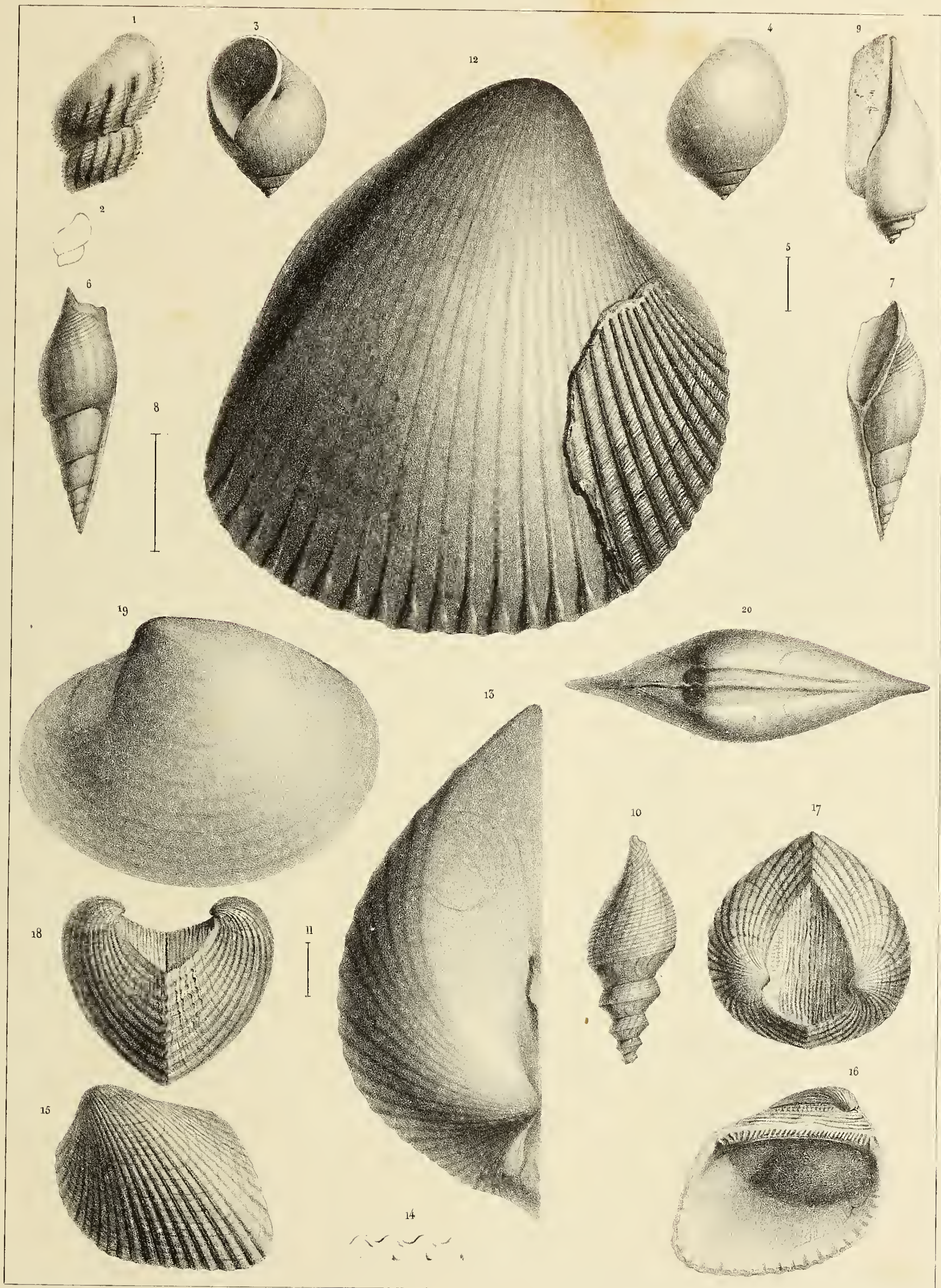
J. Delarue del.

Imp. Lemercier, Benard et C.

Terrains tertiaires du Chili.

1. 2. *Arca araucana*, d'Orb. 3. 4. *Venus Hanetiana* d'Orb. 5. 6. *V. incerta*, d'Orb. 7. 8. *V. Cleryana*, d'Orb. 9. 11. *V. Petitiana*, d'Orb. 12. 13. *Lucina chilensis*, d'Orb. 14. 15. *Cardium auca*. d'Orb.

P. Bertrand éditeur.

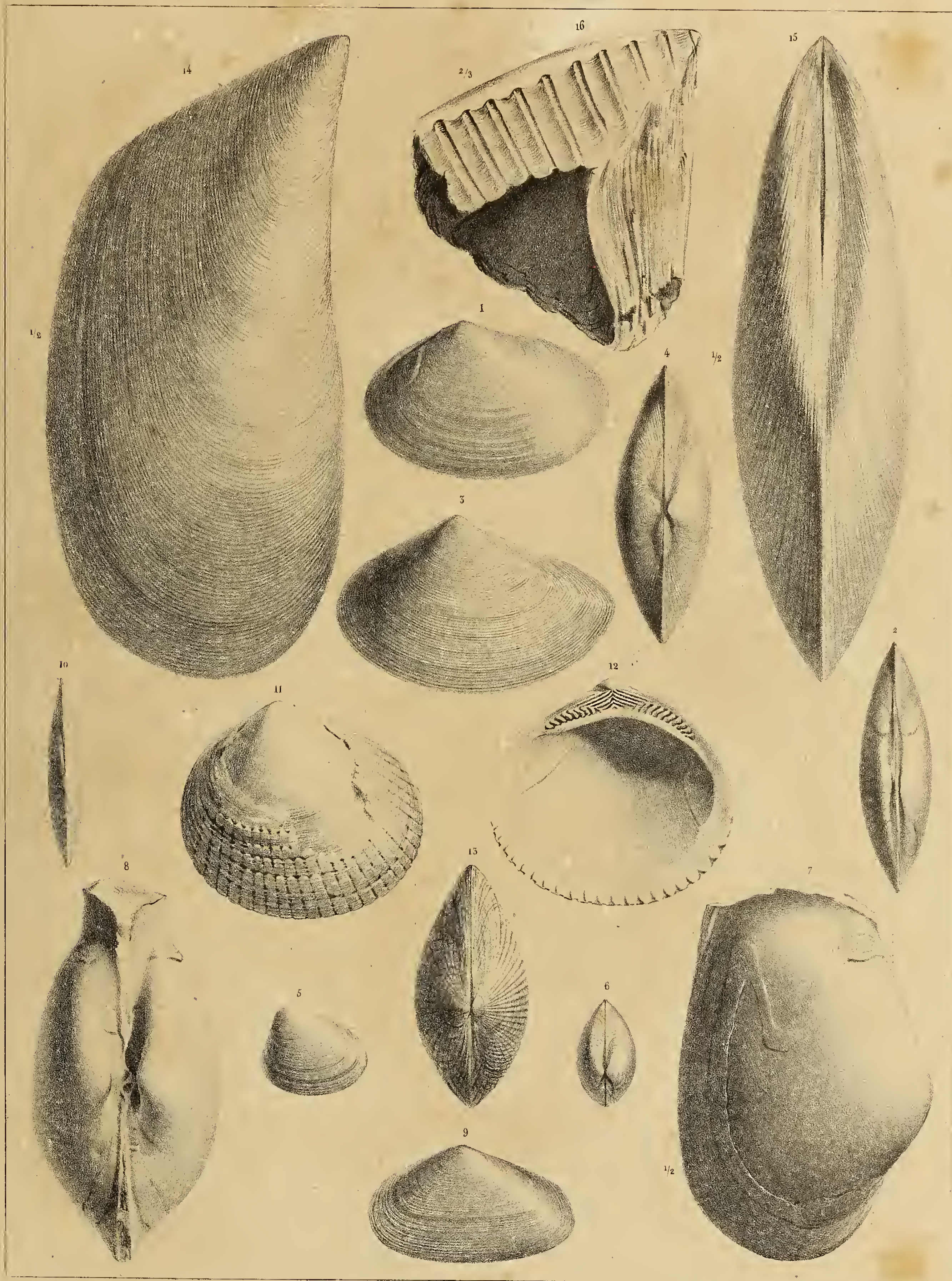


J. Delarue lith. — *Imp. Lemercier.*

Terrains tertiaires.

1. 2. Scalaria chilinsis, d'Orb. 3. 5. Natua australis, d'Orb. 6. 8. Rostellaria Gaudichaudi, d'Orb. 9. Oliva serena, d'Orb.
10. 11. Pleurotoma araucana, d'Orb. 12. 14. Cardium platense, d'Orb. 15. 18. Arca Bonplandeana, d'Orb. 19. 20. Mactra auca, d'Orb.

P. Bertrand éditeur.

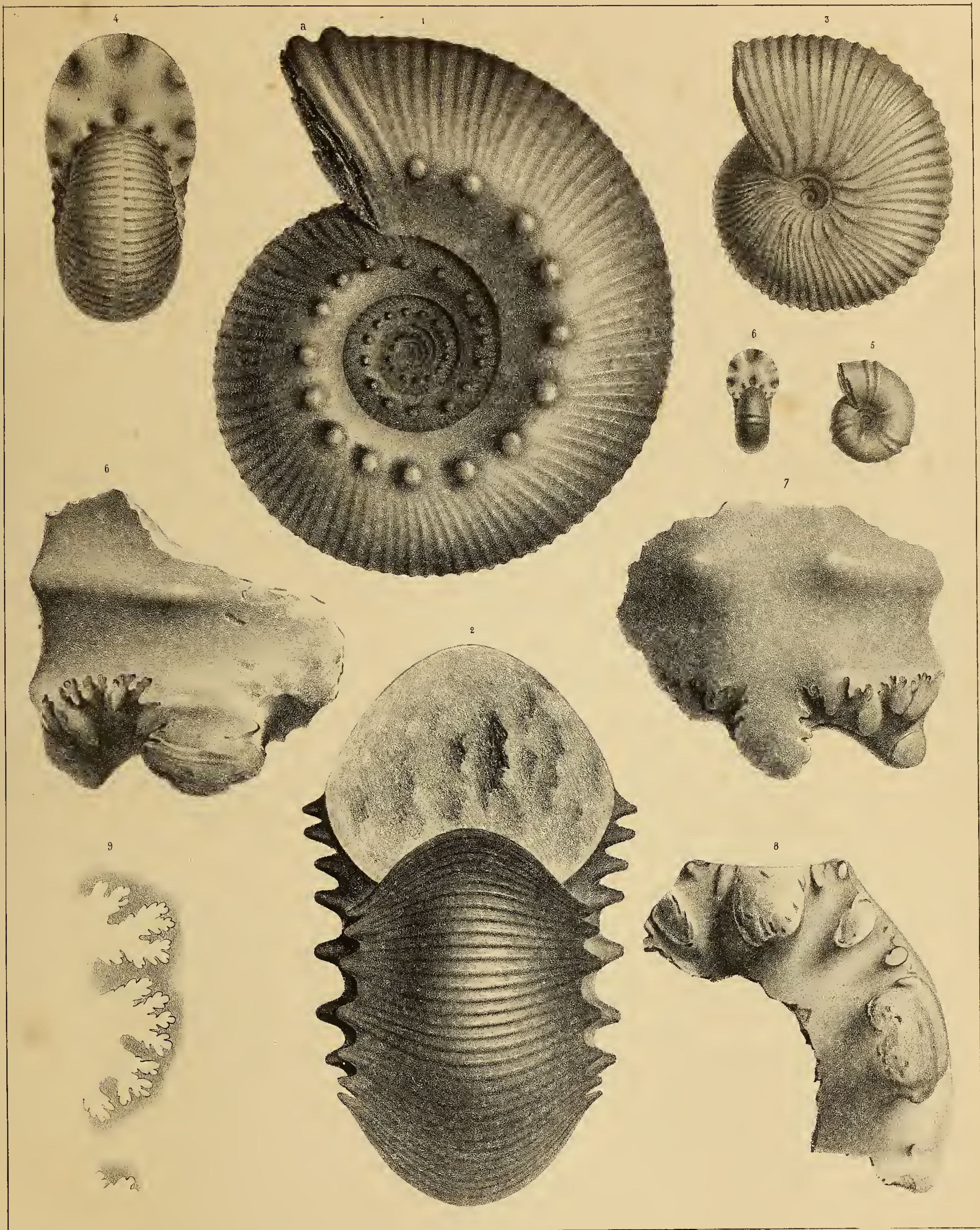


J. Delarue lith. Im. Lemercier Benard et C.

Terrains tertiaires

1 2. Solenocurtus Hanetianus, d'Orb._ 3. 4. Mactra arauana, d'Orb._ 5. 6. Mactra Ceciliana, d'Orb._ 7. 8. Panopæa coquimbensis, d'Orb.
9. 10. Nucula Largillierti, d'Orb._ 11. 13. Pectunculus paytensis, d'Orb._ 14. 15. Perna Gaudichaudi, d'Orb.

P. Bertrand éditeur



J. Delarue lith. Imp. Lemercier, Benard et Cie

Fossiles de Colombie recueillis par M. Boussingault.

1, 2. Ammonites Boussingaulti, d'Orb. 3. 4. A_ santafecinus, d'Orb. 5. 6. A_ alternatus, d'Orb. 6. 9. A_ planidorsatus, d'Orb.

P. Bertrand Editeur.

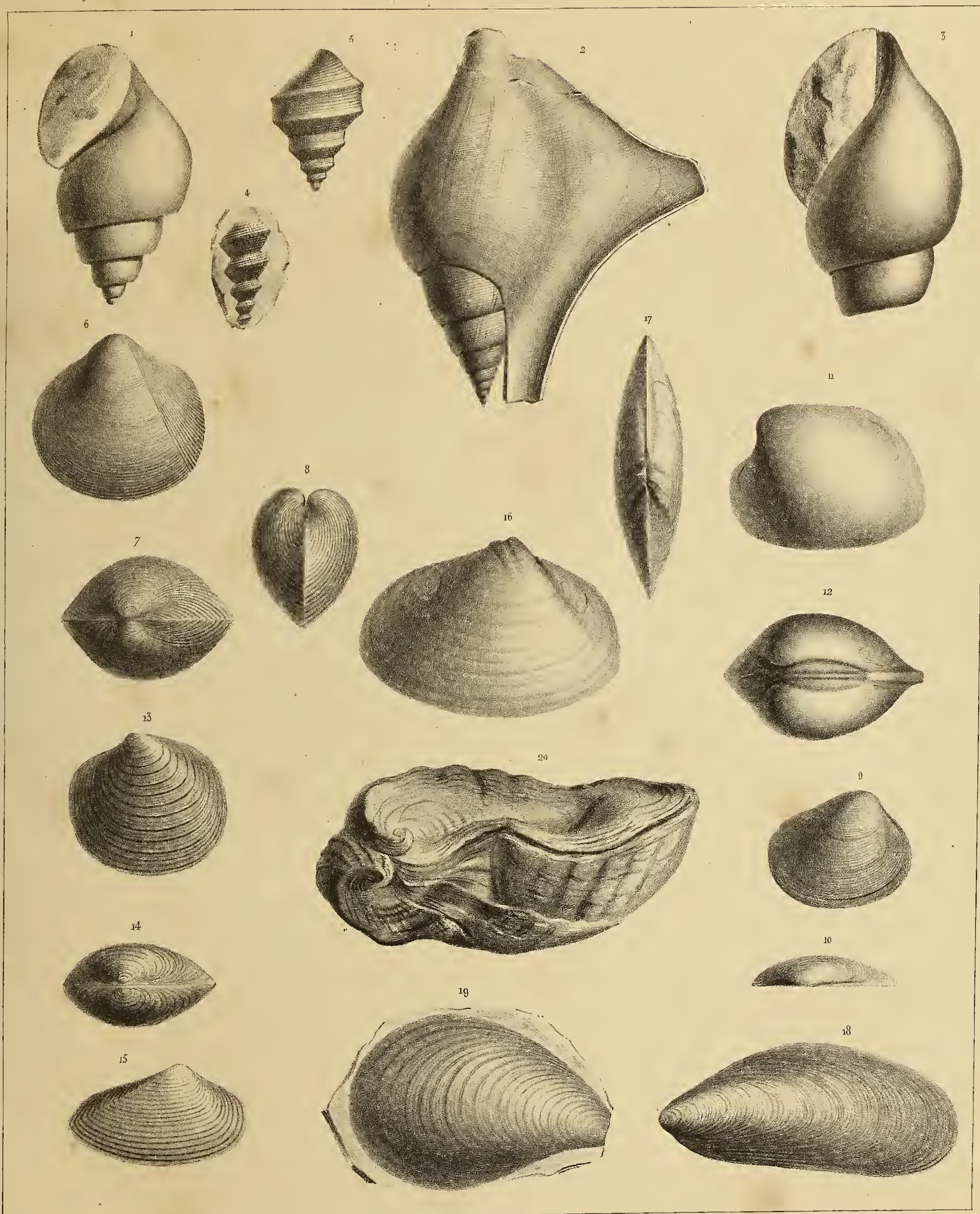


J. Delarue lith. Imp. Lemercier Benard et C.

Fossiles de Colombie recueillis par M. Boussingault.

1. 2. Ammonites Dumasianus, d'Orb. 3. 7. A. galeatus, Buch. 8. 11. A. Alexandrinus, d'Orb. 12. 14. A. colombianus, d'Orb.

P. Bertrand éditeur.



J. Delarue lith. Imp. Lemercier Benard et Ce

Fossiles de Colombie recueillis par M. Boussingault.

1. Natica prœlonga, Desh. 2. 3. Rostellaria Boussingaultii, d'Orb. 4. R—— angulosa, d'Orb. 5. R—— americana, d'Orb. 6. 8. Cardium peregrinorsum, d'Orb. 9. 10. Venus chia, d'Orb. 11. 12. Astarte exotica, d'Orb. 13. 14. Lucina plicato-costata, d'Orb. 15. Tellina bogotina, d'Orb. 16. 17. Anatina colombiana, d'Orb. 18. Modiola socorrina d'Orb. 19. Inoceramus plicatus, d'Orb. 20. Exogyra Boussingaultii, d'Orb.

P. Bertrand éditeur.

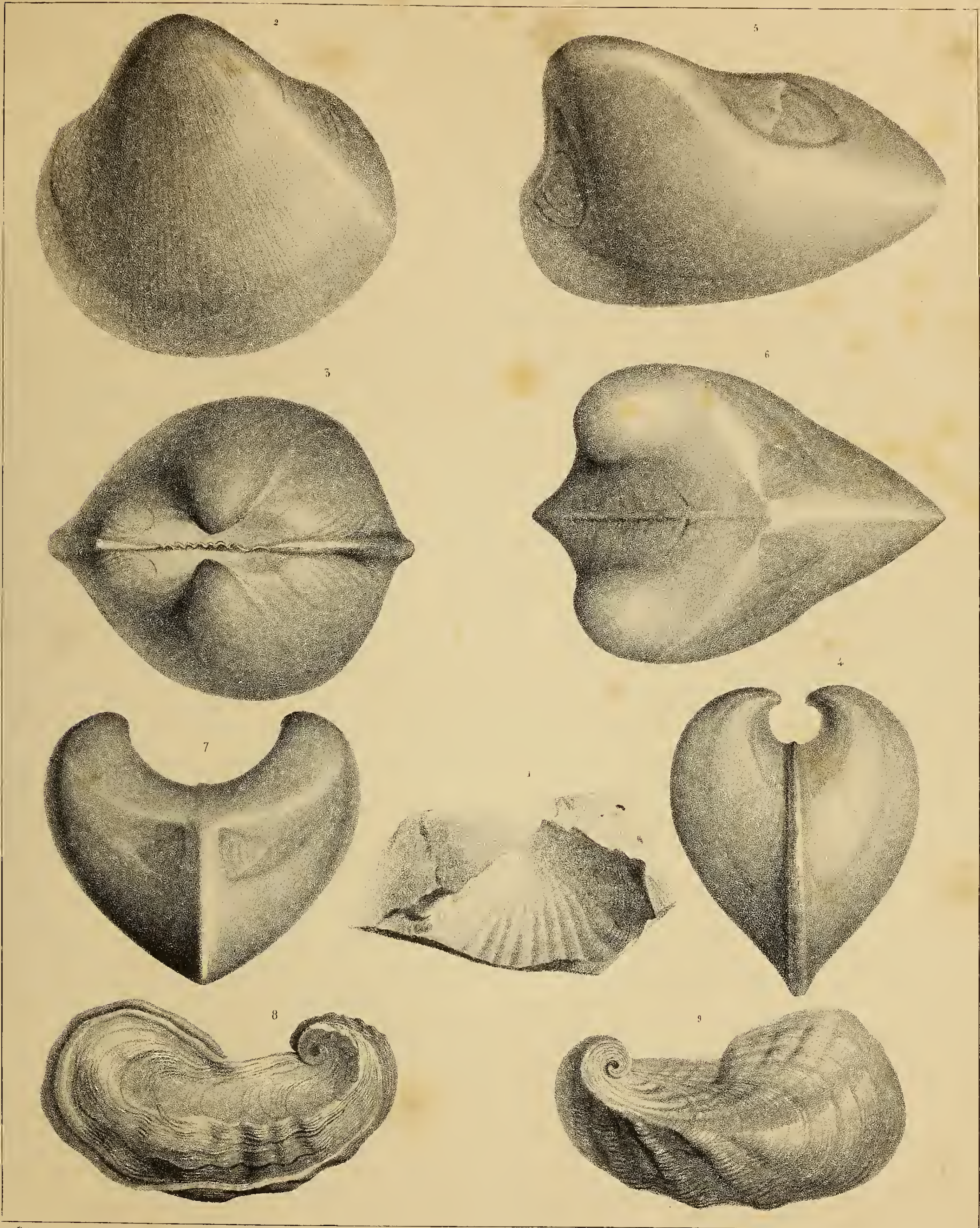


Delarue lith. Imp. Lemercier Benard et Ce

Fossiles de Colombie recueillis par M. Boussingault

1. 3. *Trigonia hondaana*, Lea. 4. 6. *T. abrupta*, de Buch. 7. 9. *T. subcrenulata*, d'Orb. 10 11. *T. Lajoyei* Deshayes. 12. 13. *Exogyra squamata*, d'Orb.

P. Bertrand editeur.

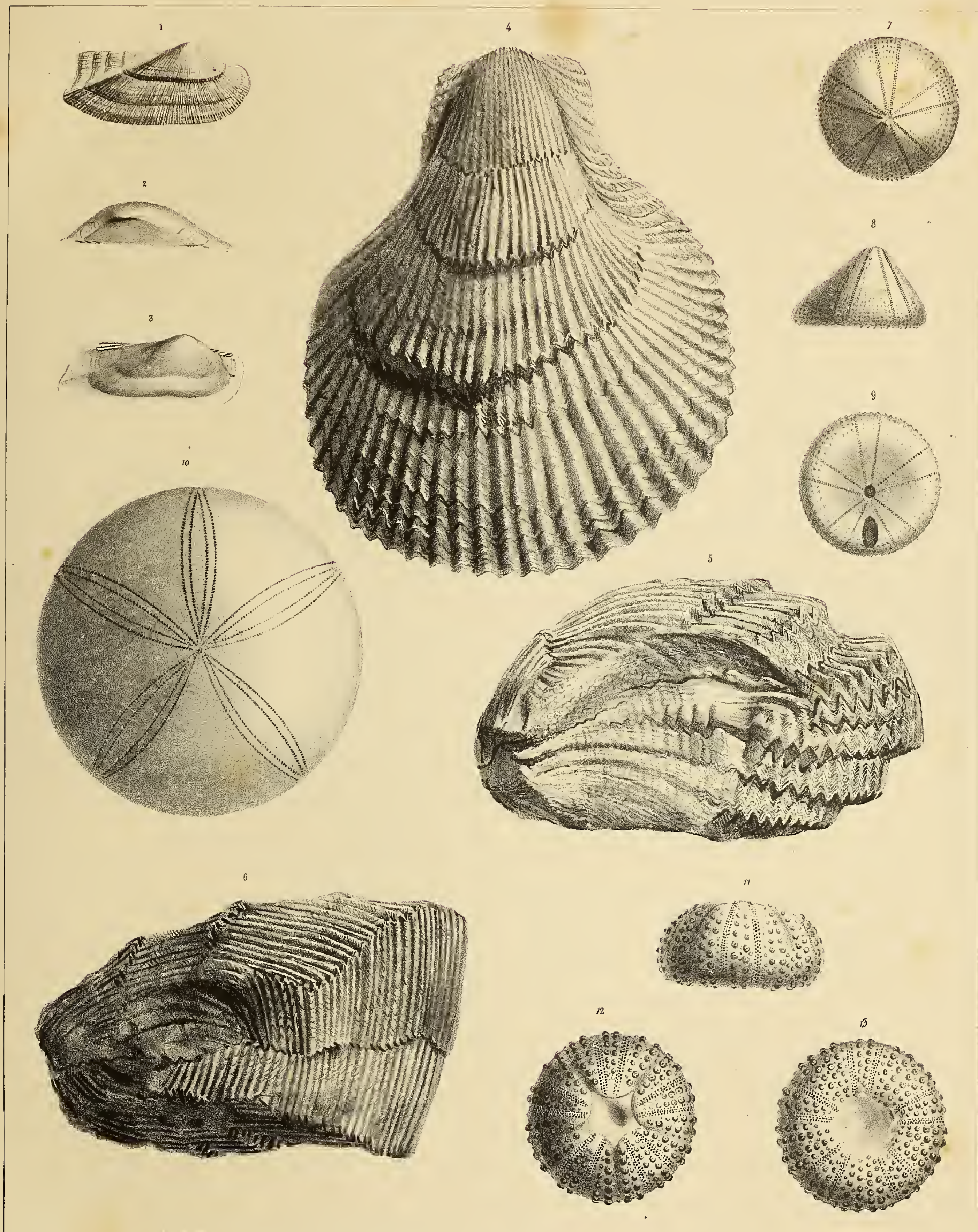


Delarue lith. *Imp. Lemercier Benard et Cie*

Fossiles de Colombie recueillis par Mr. Boussingault.

1. Trigonia alæformis? Sow. ? Cucullea brevis, d'Orb. 5. 7. C___dilatata d'Orb. 8. 9. Exogyra Boussingaultii, d'Orb.

P. Bertrand éditeur.



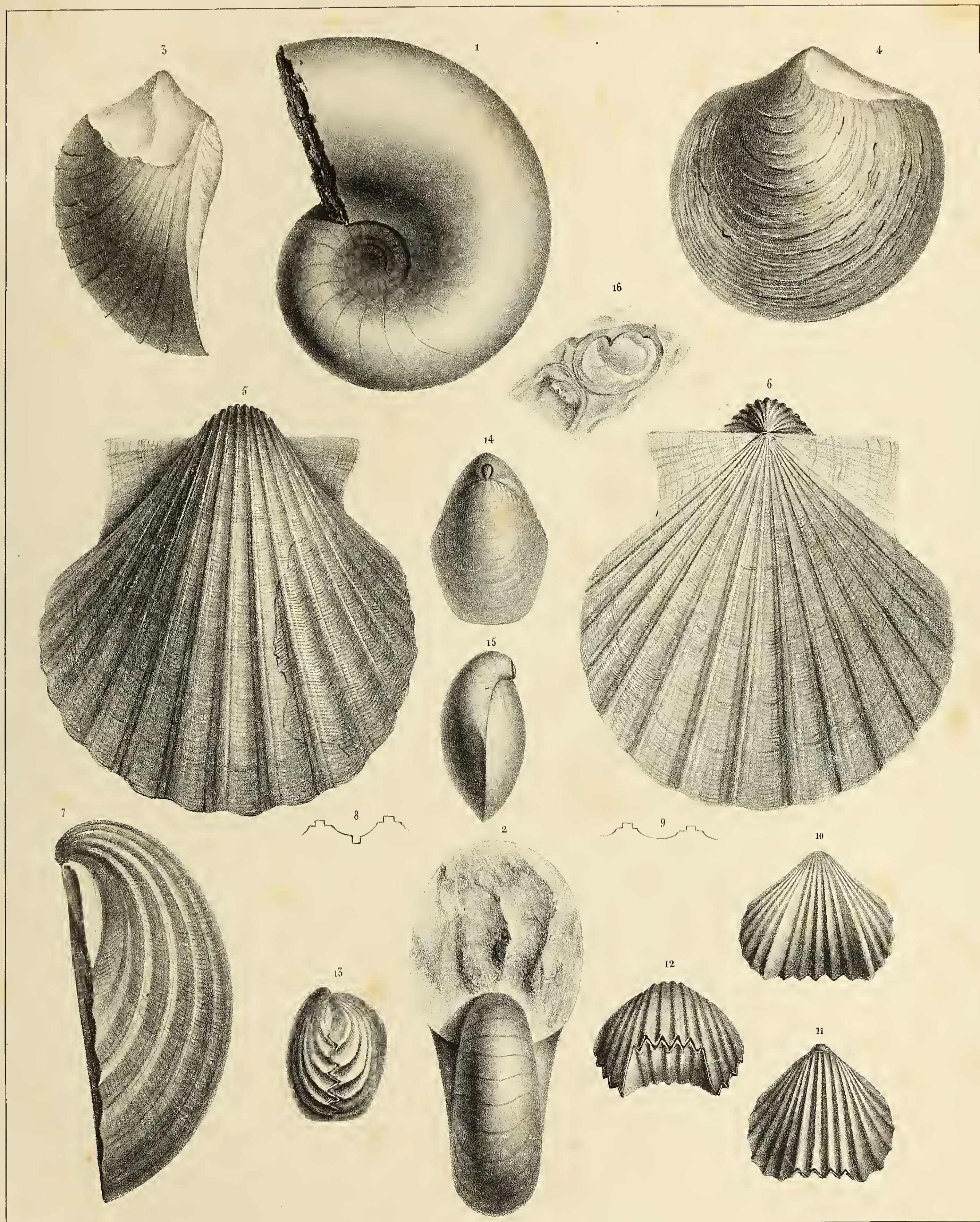
Delarue lith.

Imp. Lemercier Benard et C.

Fossiles de Colombie recueillis par M. Boussingault.

1-3. Cucullea tocaymensis, d'Orb. 4-6. Ostrea abrupta, d'Orb. 7-9. Discoidea exentrica, d'Orb. 10. Paganum ? colombianum, d'Orb. 10.13. Echinus Bolivarii, d'Orb.

P. Bertrand édit.



J. Delarue lith. Imp. Lemercier Benard et Cie

Fosiles du Chili recueillis par Mr. Domeyko.

1. 2. Nautilus Domeikus, d'Orb. 3. 4. Ostrea hemispherica, d'Orb. 5. 9. Pecten Dufrenoyi, d'Orb. 10. 13. Terebratula ænigma d'Orb. 14. 15. T__ Ignaciana, d'Orb. 16. Hippurites ?

P. Bertrand éditeur.



